



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Facultade de Informática

TESE DE DOUTORAMENTO

***Harmonización do intercambio telemático de
documentos empresariais sobre redes de nova tecnoloxía***

Xavier Alcalá

A Coruña, abril de 2002



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Facultade de Informática

TESE DE DOUTORAMENTO

*Harmonización do intercambio telemático de
documentos empresariais sobre redes de nova tecnoloxía*

Xavier Alcalá

A Coruña, abril de 2002

Harmonización do intercambio telemático de documentos empresariais sobre redes de nova tecnoloxía

Memoria da tese de doutoramento dirixida polos profesores doutores Miguel Merino Gil e Víctor Carneiro Díaz e desenvolvida por Xavier Alcalá Navarro para optar ao grao de doutor en Informática pola Universidade da Coruña.

A Coruña, abril de 2002

Departamento de Tecnoloxías da Información e a Comunicación

Miguel Merino Gil, profesor doutor do Departamento de Xestión de Empresas da Universidade de Vigo e Víctor Carneiro Díaz, profesor doutor do Departamento de Tecnoloxías da Información e da Comunicación da Universidade da Coruña,

FAN CONSTAR

Que Xavier Alcalá Navarro, enxeñeiro de Telecomunicación pola Universidade de Madrid, realizou baixo a supervisión de ambos os dous o traballo de investigación titulado

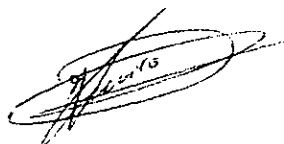
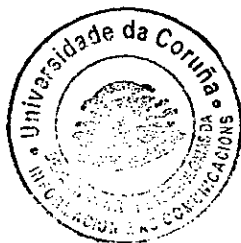
Harmonización do intercambio telemático de documentos empresariais sobre redes de nova tecnoloxía

Logo de revisado, autorizamos o comezo dos trámites para a súa presentación como tese de doutoramento ao tribunal que ten que xulgallo.



Asdo:

**Miguel Merino Gil
Profesor doutor
Depto. de
Xestión de Empresas
Universidade de Vigo**



Asdo:

**Víctor Carneiro Díaz
Profesor doutor
Depto. de Tecnoloxías da
Información e da Comunicación
Universidade da Coruña**

A Coruña, marzo de 2002

Nota de agradecemento

Agora que está de moda a palabra inglesa *cluster* —acio en galego—, se cadra é conveniente lembrarmos a idea epistolar de San Paulo: salvámonos ou condenámonos por acios.

De aí, logo, que o autor desta tese queira agradecer a moitos amigos o atrevemento que tiveron. Porque con el se poden salvar ou condenar.

As teses supoñen un risco, o de non acertaren; e, cando son fillas da experiencia científica ou tecnolóxica, raramente se deben en exclusiva a quen as redactou. Naceron da colaboración.

Cómpre logo neste caso salientar o apoio dos directores do traballo, dos colegas do Departamento da Facultade e dos compañeiros do Centro de Innovación e Servicios de Galicia.

Moitas grazias a eles polas súas achegas de datos e polas súas fraternas correccións.

Que o tribunal nos teña en conta a todos: considere os acertos comúns e os erros unicamente de quen isto asina.

Xavier Alcalá

Harmonización do intercambio telemático de documentos empresariais sobre redes de nova tecnoloxía

- 0. XUSTIFICACIÓN
- 1. INTRODUCCIÓN
 - 1.1. Obxectivos
 - 1.2. Puntos de partida
 - 1.3. Hipótese
 - 1.4. Estructura do traballo
 - 1.5. Resumo do texto
- 2. BASES DO COMERCIO
 - 2.1. Definición de comercio
 - 2.2. Acto de comercio
 - 2.3. Documentación a intercambiar entre empresas
 - 2.4. Documentos específicos
 - 2.5. O soporte da información
 - 2.6. A evidencia
 - 2.7. Regulamentación
 - 2.8. Tipos de mercado e xeitos de adquisición
 - 2.7. Modelos de confianza
- 3. INTERCAMBIO DE DOCUMENTOS COMERCIAIS
 - 3.1. Valoración e responsabilidade dos documentos comerciais
 - 3.2. Inicio das telecomunicacións no comercio
 - 3.3. Constitución dos sistemas de correos
 - 3.4. Tratamento dos obxectos no sistema postal
 - 3.5. Redes dos sistemas de correo
 - 3.6. Melloras nos transportes
 - 3.7. Harmonización dos servizos
 - 3.8. Transporte mecánico fronte a transporte eléctrico
 - 3.9. Inviolabilidade e liberdade de tránsito do correo
 - 3.10. Reparto ideal no transporte
 - 3.11. Desenvolvemento das telecomunicacións
 - 3.12. Primeiras redes de telecomunicación
 - 3.13. Segunda etapa das telecomunicacións
 - 3.14. Dispersión dos centros de traballo
 - 3.15. Intensificación do intercambio de información comercial
 - 3.16. Comunicación entre máquinas
 - 3.17. Confluencia na dixitalización
 - 3.18. Troca de datos entre máquinas
 - 3.19. Comercio electrónico
 - 3.20. Multimedia
 - 3.21. Interconexión de redes
 - 3.22. Calidade dos novos servizos de telecomunicación
 - 3.23. "Páxinas" virtuais e formatos
 - 3.24. Acceso ás redes e transmisión dos documentos
- 4. TELECOMUNICACIÓNS PARA O COMERCIO
 - 4.1. Telecomunicación e comercio
 - 4.2. O telégrafo
 - 4.3. Comunicación telegráfica entre entidades comerciais
 - 4.4. Inconvenientes da comunicación comercial vía telegráfica

- 4.5. *Expansión do servizo telegráfico*
- 4.6. *Explotación da capacidade de comunicación*
- 4.7. *Superación de barreiras xeográficas para os documentos de comercio*
- 4.8. *Globalización da troca de documentos comerciais*
- 4.9. *Velocidade de transmisión de documentos: os metadatos*
- 4.10. *Os metadatos como carga de rede*
- 4.11. *Fidelidade da mensaxe transmitida*
- 4.12. *Satisfacción no servizo*
- 4.13. *O télex na documentación comercial*
- 4.14. *Garantías dos documentos comerciais transmitidos vía télex*
- 4.15. *O teléfono no eido comercial*
- 4.16. *Diferencias básicas entre telegrafía e telefonía*
- 4.17. *Desenvolvemento da telefonía*
- 4.18. *A seccividade na telefonía*
- 4.19. *A telefonía como instrumento de harmonización*
- 4.20. *O modem*
- 4.21. *O fax*
- 4.22. *Respostas á demanda de capacidade das redes*
- 4.23. *Mellora da troncalidade*
- 4.24. *Mellora da conmutación*
- 4.25. *Mellora da capilaridade*
- 4.26. *Telefonía celular*
- 4.27. *Comunicación vía satélite xeostacionario*
- 4.29. *Valor legal dos medios utilizados para a troca de documentos comerciais*
- 4.30. *Arbitraje a nivel mundial*

5. **ORDENADORES E CONEXIÓNS NA TROCA DE DATOS COMERCIAIS**
 - 5.1. *Máquinas de cálculo para o comercio*
 - 5.2. *Desprazamento da capacidade informática nas empresas*
 - 5.3. *Programación para a xestión*
 - 5.4. *Comunicación entre arquipélagos privados*
 - 5.5. *Inicios da comunicación entre entidades telemáticas comerciais*
 - 5.6. *Comunicación por paquetes entre entidades telemáticas comerciais*
 - 5.7. *A norma X.25 na troca electrónica de documentos*
 - 5.8. *Seguranza na transmisión de datos*
 - 5.9. *A certificación da transacción*

6. **DEFINICIÓN DO INTERCAMBIO ELECTRÓNICO DE DATOS (IED)**
 - 6.1. *O intercambio electrónico de datos*
 - 6.2. *Obxectivos do IED*
 - 6.3. *Diálogo entre aplicacións*
 - 6.4. *O axuste en tempo*
 - 6.5. *Programas intermediarios no IED*
 - 6.6. *Programas de comunicacións para o IED*
 - 6.7. *Redes de valor engadido no IED*
 - 6.8. *Os programas intermediarios na recepción*
 - 6.9. *Do arquipélago ofimático á globalización*
 - 6.10. *Os comezos do IED*
 - 6.11. *A converxencia do IED no mundo*
 - 6.12. *Beneficios do IED*
 - 6.13. *Impacto do IED na organización empresarial*
 - 6.14. *A estrutura das mensaxes de IED*
 - 6.15. *A seguranza no IED*

7. IED TRADICIONAL NA EMPRESA
 - 7.1. *Evolución do IED*
 - 7.2. *Programación específica para o IED*
 - 7.3. *Protocolos de comunicación no IED*
 - 7.4. *Relación entre normas de IED e sistemas de comunicación de máquinas*
 - 7.5. *Coordinación de aplicacións e servizos de transmisión para o IED*
 - 7.6. *Normas de telecomunicación de uso xeral para o IED*
 - 7.7. *A transmisión de mensaxes de IED por circuitos virtuais*
 - 7.8. *Protocolos de transferencia de ficheiros no IED*
 - 7.9. *O servizo telefónico no IED*
 - 7.10. *Utilización da Internet no IED*
 - 7.11. *Direccionamento no IED sobre datagramas*
 - 7.12. *Redes físicas no IED*
 - 7.13. *Equipamento e programación para o IED*
 - 7.14. *Requirimentos das empresas fronte ao IED*
 - 7.15. *Modelo funcional do IED "tradicional"*
8. NOVAS INFRAESTRUTURAS PARA O IED
 - 8.1. *Cara a novas formas de IED*
 - 8.2. *A interrede global*
 - 8.3. *O acceso á Internet*
 - 8.4. *Obxectivos de futuro*
 - 8.5. *Necesidade de terceiros no IED vía Internet*
 - 8.6. *Redes de alta velocidade: do privado ao público*
 - 8.7. *Limites á rapidez do IED tradicional*
 - 8.8. *Melloras na comunicación entre usuario e FSI*
 - 8.9. *Transferencia de datos entre FSI*
 - 8.10. *Agregación de fluxos de transmisión*
 - 8.11. *Novas técnicas de comunicación asimétrica*
 - 8.12. *O "bucle sen fíos"*
 - 8.13. *A mobilidade de acceso*
 - 8.14. *Modificacións ao modelo do IED tradicional*
9. NOVAS FERRAMENTAS INFORMÁTICAS PARA O IED
 - 9.1. *Os conceptos da web*
 - 9.2. *A web no comercio electrónico*
 - 9.3. *Clasificacións do comercio electrónico en función do uso da web*
 - 9.4. *Transferencia de documentos alfanuméricos*
 - 9.5. *Transferencia de documentos non alfanuméricos*
 - 9.6. *Uso dos protocolos de envío de mensaxes por Internet*
 - 9.7. *Intrarredes e extrarredes no IED*
 - 9.8. *Redes privadas virtuais no IED*
 - 9.9. *A seguranza da Internet pública fronte a RVEs e RVPs*
 - 9.10. *Algoritmos e claves para o IED*
 - 9.11. *A certificación entre parceiros do IED*
 - 9.12. *Garantía da integridade no IED*
 - 9.13. *A identidade do emisor*
 - 9.14. *Seguimento da transmisión*
 - 9.15. *Tarxetas intelixentes*
 - 9.16. *Linguaxes con metadatos*
 - 9.17. *XML para IED*
10. MODELO DE IED IDEAL BASEADO NA XML
 - 10.1. *Necesidade dun novo modelo*
 - 10.2. *Esquema básico do novo modelo*

- 10.3. O contramodelo
- 10.4. Unha norma universal de XML
- 10.5. A solución de ebXML
- 10.6. Os servizos en modo web
- 10.7. Os esquemas de LME
- 10.8. O modelo ideal en detalle
- 11. UN MODELO DE IED REAL: *ComprasAuto*
 - 11.1. As bases dun modelo real
 - 11.2. Requirimentos do módulo de aprovisionamento
 - 11.3. Requirimentos do módulo de catálogos
 - 11.4. Requirimentos do módulo de loxística
 - 11.5. O ciclo documental
 - 11.6. Ferramentas informáticas de *ComprasAuto*
 - 11.7. O modelo real resultante
- 12. CONCLUSIÓN S
 - 12.1. As propostas de partida
 - 12.2. Instrumentos de harmonización do IED no modelo ideal
 - 12.3. Infraestructuras democratizadoras do IED no modelo ideal
 - 12.4. Instrumentos de harmonización do IED no modelo real
 - 12.5. Infraestructuras democratizadoras do IED no modelo real
 - 12.6. Diferencias entre ambos modelos
 - 12.7. Liñas de confluencia entre modelos
 - 12.8. Solucións semellantes ás reais de *ComprasAuto*
 - 12.9. Novos servizos a incluír no *ComprasAuto*
 - 12.10. Melloras de infraestructuras e ferramentas para o IED moderno
 - 12.11. Liñas de investigación

XUSTIFICACIÓN

Do título:

O título do traballo que segue é *Harmonización do intercambio telemático de documentos empresariais sobre redes de nova tecnoloxía*.

Para xustificalo cómpre unha explicación:

Na actualidade, o termo “comercio electrónico” e outros asociados a el invaden medios de comunicación e sistemas de información empresarial causando por veces confusión e desacougo entre as persoas que han de tomar decisións de índole política, económica e, consecuentemente, social.

As formas presentes de comercio electrónico foise chegando desde diversos puntos de partida, tanto nas prácticas comerciais como no uso das tecnoloxías e técnicas que as foron condicionando durante os dous últimos séculos.

E, cando chegamos á globalización dos negocios como premisa inescusable, atopámonos na necesidade de pormos harmonía global na mecanización da troca de documentos comerciais.

O avance continuo das técnicas aplicadas á telecomunicación permitiu que, co tempo, se reducisen as escalas de uso das mesmas, e aumentase a paridade entre as empresas asociadas en todos os procesos.

Na actualidade, as empresas —ou entidades comerciais, por xeneralizarmos absolutamente— dispoñen en hipótese de medios telemáticos dabondo como para actuaren todas con todas —en todo o mundo— como iguais.

Velaí, logo, o que se vai propor neste documento de tese: instrumentos de harmonización baseados na programación de máquinas adecuada ás redes de nova tecnoloxía, “democratizadoras” por concepto.

Do contido:

Comerciar é a máis vella das actividades humanas, mesmo a demostración de sermos homes.

Chegados os tempos que cualificamos de modernos, o comercio atinxiu un nivel de complicación documental que o fai moi diferente do troco primitivo. Comerciar conleva unha secuencia de actos —incluídas as comunicacións— que se van documentando segundo as regras de obrigatorio cumprimento acordadas polas partes actúantes.

Xa na Era Industrial, para comunicar e documentar, primeiramente houbo só papel e correo. Despois apareceron o telégrafo, o teléfono, o teletipo, o telefaxímile, a videoconferencia etcétera.

Todos estes medios viñeron contribuír ao alivio do traballo comercial. De inicio só valían para consulta. Posteriormente, a capacidade de algún deles para demostrar evidencia deulle valor legal na secuencia dos documentos intercambiados no proceso de compra-venta.

Con todo o que tales sistemas teñen de rechamante, sen embargo, o verdadeiro cambio nas relacións comerciais produciríase sobre conceptos menos

"tanxibles" para os usuarios das telecomunicacións: a comunicación entre ordenadores e o Intercambio Electrónico de Datos, IED (en inglés *EDI: Electronic Data Interchange*).

Avanzouse un primeiro paso na conexión mediante redes, por conmutación de circuitos reais, ou por conmutación de paquetes sobre circuitos virtuais. Definíronse protocolos de troca de información entre máquinas e formatos para as mensaxes correspondentes ao proceso comercial.

Con esas técnicas comezou a funcionar a primeira forma de intercambio telemático de documentos, para satisfacción dun significativo número de grandes empresas que así se relacionaban cos seus fornecedores: sen que mediase papel impreso —soporte físico— salvo para documentos que as administracións fiscais obrigaban a conservar. Estes foron os inicios, frecuentemente esquecidos, do comercio electrónico.

Técnicas aparecidas posteriormente posibilitan novas formas de IED, derivadas da idea orixinal. Velaí as que se apoian no uso de linguaxes con "metadatos" abundantes e no envío de "datagramas", base de funcionamento da interrede (*Internet*) globalizante.

A páxina web, froito da enxeñería de programación desenvolvida para a interrede, actualmente dá un valioso apoio aos servizos de troca de información e —a seguir— de documentos en esquemas de parceria empresarial. Ao traballo en modo web débese a vulgarización do comercio electrónico iniciado co *EDI*.

Aínda máis, a lexislación xa permite cerrar o proceso de facturación e pagamento de impostos (nomeadamente, o de valor engadido) con documentos carentes de soporte físico.

No día de hoxe, o IED extensamente experimentado aparece como solución válida para o comercio electrónico, aínda que transitoria en dous aspectos. Non se modificou en concepto: naceu para a troca de datos entre aplicacións activas nas máquinas dos parceiros comerciais e así continúa. Aínda así, está a sufrir modificacións en canto a programación e a sistemas de transmisión.

O papel sempre será pesado, custoso de imprimir, con usos inxustificables desde o punto de vista ecolóxico; e a proliferación de sistemas a funcionaren sobre protocolos da interrede (*PI, IP: Internet Protocol*) aboca á opción de comerciarmos "por medio de bits".

Actualmente hai capacidade para negociar condicións técnicas estritamente homólogas para o casamento de ofertas e demandas en "espacios virtuais de encontro" e para a troca de datos entre aplicacións informáticas; as técnicas de cifrado ofrecen seguranza dabondo; existen organismos aos que confiarmos —en caso de necesidade— a certificación da troca de documentos sen evidencia impresa.

Todo o anterior induce a pensar no inútil de lle pormos portas ao campo.

O campo —o mar inmenso, global— do comercio electrónico está aberto. É cousa, logo, de se deixar levar —creativamente— pola marea tecnolóxica que nos empurra.

Esa vontade de se deixar levar xustificaría título e contido do texto que se elaborou.

1.INTRODUCCIÓN

1.1. Obxectivos:

Coñecida a condición volátil das ideas e das realizacións na área da Telemática, o documento que segue ten unha intención de relativa perdurabilidade.

Considerando como "entidades comerciais" —capaces de comerciar— a usuarios finais, empresas e administración, e os tipos de relacións entre eles, podería ser en exceso complexa unha proposta sobre a aplicación das técnicas telemáticas a todos eles.

Xa que logo, a proposta cínxese ás formas de intercambio de información e documentación só entre empresas, en parte experimentadas e en parte por desenvolver.

O seus obxectivos son:

1. Definir os conceptos do comercio relacionados coa troca de información e documentos.
2. Presentar, na súa evolución histórica, os medios de intercambio de información, documentada ou non, entre as empresas.
3. Relacionar a innovación das tecnoloxías da información e da comunicación coa actividade comercial.
4. Presentar os modelos sucesivos xurdidos na relación comercio-tecnoloxías da información e da comunicación.
5. Investigar e definir un modelo óptimo —harmónico— de intercambio de información e documentación a partir das técnicas actualmente coñecidas.
6. Presentar un modelo real —harmonizante— baseado nun prototipo, froito da experimentación.

1.2. Puntos de partida:

O presente traballo procura unha visión xeral do comercio e das tecnoloxías da información que o veñen influenciando, e inclúe proposicións concretas de optimización a criterio do autor.

Ao longo del vanse ir presentando sucesivos modelos de relación entre o comercio e a troca de información e documentos referentes á actividade comercial.

Para todos eles pártese de que a secuencia do relacionamento entre parceiros comerciais é como segue:

1. Encontro,

2. Negociación,
3. Acordo,
4. Validación do acordado,
5. Troca de datos (documentos).

A sistematización leva a establecer unha fronteira entre modelos: anteriores e posteriores ao uso de instrumentos de comercio electrónico.

Acéptase como válida a seguinte definición de **comercio electrónico**:

Aplicación de tecnoloxías da información e da comunicación que facilita a compra-venta de produtos, servicios e información sobre redes baseadas en normas (protocolos) xerais (non exclusivos).

A transacción electrónica (telemática) require, alomenos, un programa de ordenador nun dos extremos; e, no outro extremo, outro programa, unha persoa que o use ou, alomenos, unha persoa que use algún medio de acceso á rede.

Do devandito resultan, en xeral, tres modalidades de comercio electrónico:

1. De relación entre persoas, que demanda o uso de máquinas intermediarias para a presentación de información alfanumérica e/ou icónico-sónica.
2. De relación entre persoas e máquinas: ou sexa, de "entidade humana" a "entidade telemática", o cal demanda interfaces adecuados entre o icónico-sónico e o alfanumérico.
3. De relación entre máquinas, exclusiva entre entidades telemáticas: de aplicación a aplicación.

Graficamente, estas tres modalidades serían as mostradas nas Figs. I-1, I-2 e I-3:

Aceptando a inclusión de todos os elementos, humanos e tecnolóxicos, na transacción, a respecto do uso de medios cómpre distinguir entre dúas etapas:

- encontro, negociación, acordo e validación;
- troca de datos.

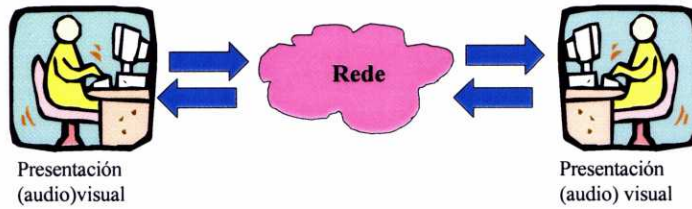
Dependendo do grao de intervención humana, as fases da primeira poden chegar a realizarse totalmente no dominio audiovisual. A segunda acontece sempre no dominio alfanumérico.

A **finalidade do comercio electrónico** —e, dentro del, da troca de documentos por vía telemática— consiste en **automatizar ao máximo para reducir ao mínimo as intervencións humanas** conducentes ao cansazo e ao erro.

Por tanto, o **modelo ideal debe considerar** todas as posibilidades de

- atención aos operadores no eido icónico-sónico** (entre persoas, ou entre persoas e máquinas),
- comunicación máquina a máquina** (entre aplicacións relacionables),

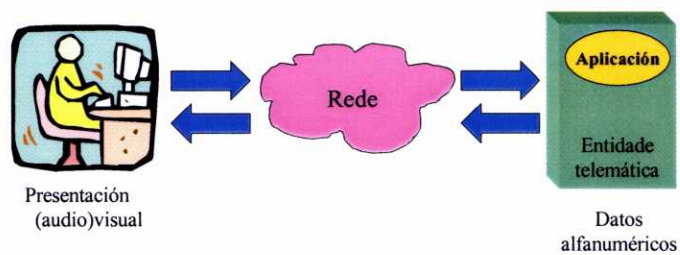
MODALIDADES DE COMERCIO ELECTRÓNICO (I)



Comunicación entre persoas

Fig. I-1

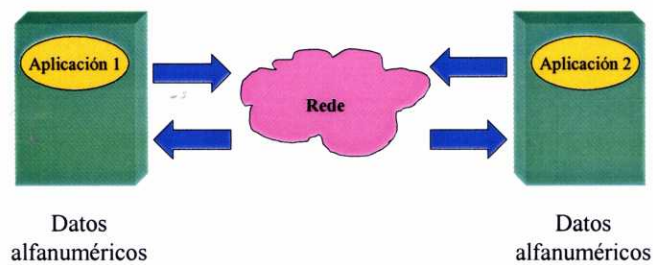
MODALIDADES DE COMERCIO ELECTRÓNICO (II)



Comunicación entre persoa e máquina

Fig.I-2

MODALIDADES DE COMERCIO ELECTRÓNICO (III)



Comunicación entre máquinas

Fig. I-3

-automatismos de paso de dominio.

Estes automatismos han de executar o acordado e validado nas relacións entre persoas e máquinas. Esas relacións xeran mensaxes a intercambiar entre as máquinas. Estas mensaxes convértese en troca de datos ao nivel das aplicacións.

Graficamente, segundo se indica nas Figs. I-4 e I-5:

1.3. Hipótese:

Establecidos os puntos de partida anteriores, a hipótese do presente traballo é a que segue:

No momento actual existen as ferramentas técnica suficientes como para harmonizar o sistema comercial global en base a:

1. Instrumentos de encontro, negociación e decisión de tipo icónico-sónico, de doado manexo, desenvolvidos sobre o concepto *web*.
2. Medios de acceso á interrede múltiples, xeneralizables e con capacidade dabondo para un servizo eficiente de comercio electrónico.
3. Mecanismos de troca de datos entre aplicacións heteroxéneas moi experimentados, con mensaxes de sintaxe minimizadora de metadatos.
4. Linguaxes con sintaxe non restrictiva dos metadatos, de fácil utilización polos programadores.
5. Posibilidade de:
 - construír todo tipo de mensaxes de comunicación entre aplicacións comerciais coas novas linguaxes,
 - traducir mensaxes correspondentes á sintaxe tradicional e á nova sintaxe,
 - utilizar a programación feita coa nova sintaxe para os tres xeitos de relación de comercio electrónico:
 - entre persoas, con máquinas intermediarias e interfaces para a interacción dos humanos,
 - entre máquinas e persoas, con interfaces icónico-sónicos,
 - entre máquinas.
6. Mecanismos de protección que garanten de maneira eficaz a seccrecidade e a integridade das mensaxes enviadas en modo datagrama,
 - procedentes do IED tradicional,
 - de nova xeración.
7. Sistemas de certificación de identidades dos parceiros cando a confianza entre eles non permite a mutua autenticación.

8. Dispositivos e soportes informáticos que superan o papel en capacidade de evidencia legal.
9. Facilitade de integración escalable das entidades comerciais, desde o encontro en espazos de mercado virtual ata a comunicación entre aplicacións dos seus sistemas informáticos.
10. Posibilidade de xerar mecanismos telemáticos de execución do IED en función das negociacións realizadas en dominio virtual web.

1.4. Estructura do traballo:

Para demostrar a validez da hipótese, o traballo realizado ten un dobre desenvolvemento, en paralelo, sobre dous percursos históricos: o das relacións comerciais entre parceiros industriais e o dos medios de comunicación de documentos xerados nas relacións comerciais.

Ao longo da Historia, o comercio demandou a axuda dos medios de comunicación, e estes, segundo se foron adaptando á realidade socio-económica, serviron para modificar os xeitos de relación comercial.

Velaí polo que se observan en paralelo.

O traballo

- establece marcos conceptuais sobre parámetros organizativos, tecnolóxicos e económicos,
- deduce modelos con distintos graos de rixidez e diferente perdurabilidade.

Cada modelo presentado é sometido a crítica, a cal inclúe a avaliación positiva dos elementos que van pasando dun modelo a outro, ata chegar aos modelos propostos como tese en base ao estado actual das tecnoloxías e as técnicas implicadas no comercio electrónico.

Finaliza coas conclusións pertinentes, e con propostas de mellora nos sistemas que indican áreas de traballo de investigación sobre esta materia.

En liñas xerais, o texto toca os seguintes puntos:

A) Sobre as relacións comerciais,

Elementos do comercio

- Actos comerciais
- Soporte documental
- Mercados e xeitos de adquisición

MODELO ACTUAL DE COMERCIO ELECTRÓNICO ENTRE EMPRESAS (I)

A secuencia

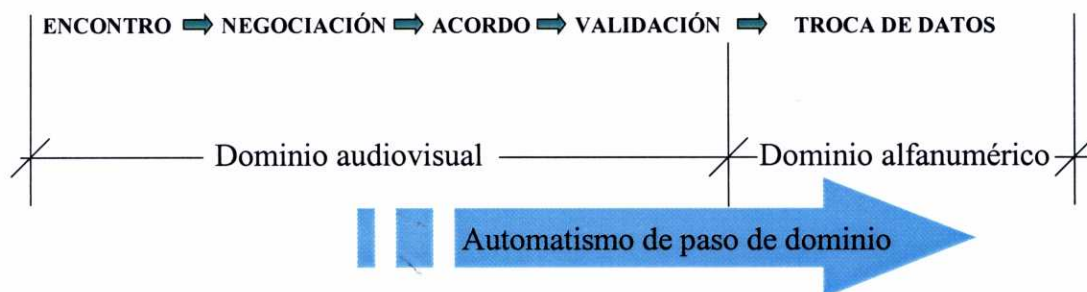


Fig. I-4

MODELO ACTUAL DE COMERCIO ELECTRÓNICO ENTRE EMPRESAS (II)

Os niveis de actuación

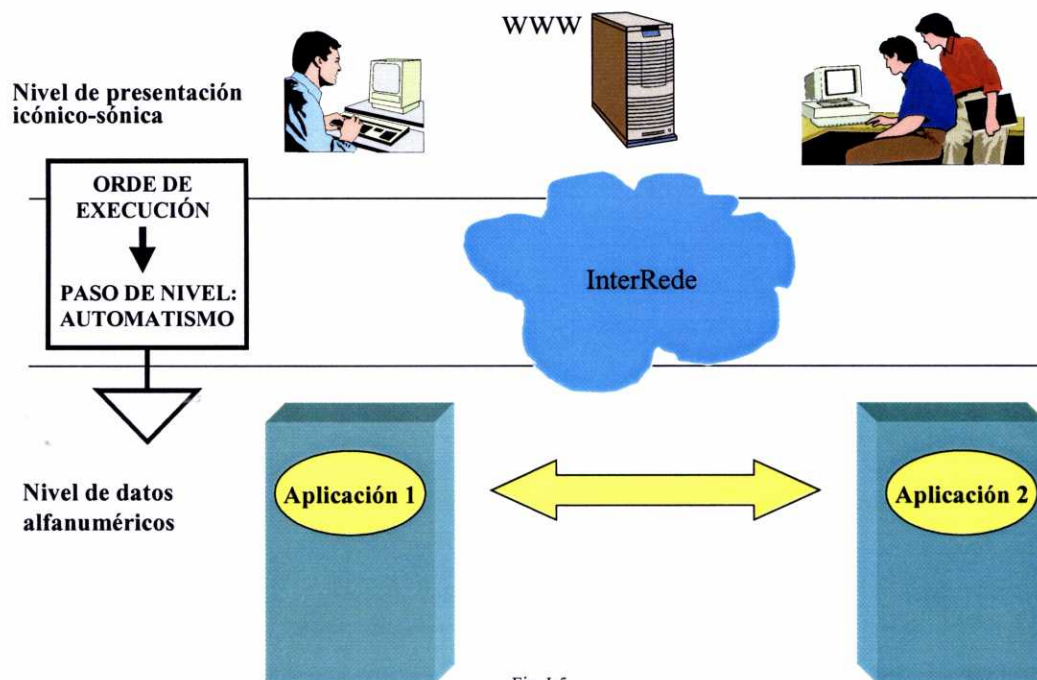


Fig. I-5

Evolución dos sistemas productivos

- Producción "a tempo"
- Informatización
- Comunicación de aplicacións

Intercambio electrónico de datos

- Normas
- Harmonización

Novas técnicas de programación

- www
- XML
- Fornecedores de servicios de aplicacións

B) Sobre os medios de comunicación

Mecánicos

- Ferrocarris
- Correos

Eléctricos

- Telégrafo
- Teléfono
- Télex

Electrónicos orientados á conexión

- Expansión dos eléctricos
- Modem
- Fax
- Redes de paquetes
- Redes de valor engadido

Electrónicos non orientados á conexión

- A interrede

- Fornecedores de servicios de *Internet*
- Redes privadas virtuais

Novos sistemas

- Accesos: mobilidade
- Transmisión: velocidade.

1.5. Resumo do texto

En concreto, o texto componse de once capítulos a partir desta **INTRODUCCIÓN**, mais un apéndice bibliográfico.

Os capítulos do texto teñen os seguintes contidos:

- **2º capítulo, BASES DO COMERCIO**, presenta os elementos inmutables da relación entre empresas: os compoñentes do ciclo documental da compra-venda; as relacións entre mercados e xeitos de adquisición; e os factores de evidencia legal e confianza entre parceiros.
- **3º capítulo, INTERCAMBIO DE DOCUMENTOS COMERCIAIS**, revisa a evolución dos medios mecánicos e eléctricos ao servicio da comunicación entre empresas: fai clasificación xeral dos documentos comerciais e dos sistemas de transporte de mercadorías e documentos; compara eses sistemas, mostra as súas diverxencias e confluencias; e enuncia medidas harmonizadoras globais en redes de transporte e telecomunicación.
- **4º capítulo, TELECOMUNICACIÓNS PARA O COMERCIO**, céntrase na relación comercio-documentos transmitidos por medio de diferentes sistemas: mostra a evolución do telégrafo e a súa influencia no eido comercial; introduce o teléfono, o télex, o fax (telefaxsímile) e o modem como modificadores das relacións de negociación comerciais; explica o valor legal dos diferentes medios de telecomunicación "clásicos" para consultas e compromisos; relaciona metadatos con carga de rede e riqueza de mensaxe; e presenta os primeiros modelos de comercio con apoio das telecomunicacións.
- **5º capítulo, ORDENADORES E CONEXIÓNS NA TROCA DE DATOS COMERCIAIS**, repasa a evolución dos ordenadores e dos sistemas formados con eles ao servicio da troca de datos entre aplicacións: avanza desde os "arquipélagos informáticos" ata as conexións entre máquinas de parceiros por medio de redes de paquetes; explica o xurdimento do intercambio electrónico de datos ao nivel interno das empresas, as necesidades de cifraxa e de compensación de mensaxes; e presenta novos modelos de comercio con apoio de ordenadores comunicados.
- **6º capítulo, DEFINICIÓ DO INTERCAMBIO ELECTRÓNICO DE DATOS (IED)**, percorre a historia do IED "tradicional": o seu nacemento como

conxunto de solucións exclusivas e sectoriais, o agrupamento das solucións a nivel continental (en Norteamérica, Europa e Xapón) e a harmonización do sistema a nivel global (UN/EDIFACT); presenta os conceptos básicos da sintaxe minimizadora de metadatos e as ferramentas informáticas para o relacionamento de aplicacións heteroxéneas; determina o impacto positivo do IED no funcionamento das empresas; e xustifica a confiabilidade na troca de documentos polas proteccións que lles engade.

- **7º capítulo, *IED TRADICIONAL NA EMPRESA***, explica a estrutura da programación propia do IED universalizado: as funcións das diferentes camadas da *software* e a súa relación cos protocolos de comunicación; analiza fases de implantación do sistema e coordinación entre parceiros; describe as infraestructuras de transmisión consolidadas no servizo do IED, a introducción da *Internet* e o uso de RALs; ofrece solucións para sistemas informáticos das empresas con IED, posibles grazas ás infraestructuras e á programación experimentadas; e presenta o modelo de comercio corresponde á implantación do IED.
- **8º capítulo, *NOVAS INFRAESTRUTURAS PARA O IED***, presenta as infraestructuras telemáticas de recente aparición que permiten albiscar sistemas de IED igualitarios fronte ao tradicional, subordinante. Fai descrición da interrede global e dos accesos a ela; discute as posibilidades dos provedores de accesos fronte ás RVEs e as limitacións de servizo para as empresas; ofrece solucións para o IED en empresas distribuídas e con terminais móbiles; e presenta un novo modelo de troca de datos entre aplicacións que mellora o tradicional sen o modificar en substancia.
- **9º capítulo, *NOVAS FERRAMENTAS INFORMÁTICAS PARA O IED***, explica a *web* e clasifica o comercio electrónico en función do uso que faga dela; define portais e prazas de mercado; estudia a transferencia de documentos alfanuméricos e non alfanuméricos; define intrarredes, extrarredes e redes privadas virtuais aplicables ao comercio; compara a interrede pública coas RVEs e as RPVs, e ofrece algoritmos para evitar a dependencia de terceiros na seguranza; trata a relación da confianza entre parceiros coa certificación; perfila as bases da autenticación de orixe, a integridade de mensaxe e o seguimento de intercambios entre aplicacións; introduce as tarxetas intelixentes no aseguramento de intercambios; presenta a LME (XML) e as vantaxes de aplicala no IED. Conclúe cun modelo de IED evolucionado: encontro e negociación en modo *web*, e troca de datos tradicional.
- **10º capítulo, *MODELO DE IED IDEAL BASEADO NA XML***, explica como vencer as eivas impostas pola aplicación de técnicas xa superadas ao IED: cun novo modelo baseado na LME. Deseña as bases para a universalización e a harmonización entre parceiros de todo tipo, os que traballen co IED tradicional e os de nova incorporación; critica o "contramodelo" do PSA (ASP); analiza tipos de LME e de conversores de mensaxes desde o IED tradicional á LME; avoga pola solución *ebXML*; introduce os servizos en modo *web* e os "esquemas" de LME. Deseña dous modelos ideais: o primeiro no tempo, "de transición", con participación de sistemas tradicionais de IED; o segundo, baseado no uso universal da LME.

- **11º capítulo, *UN MODELO DE IED REAL: ComprasAuto***, parte dun estudio de campo entre empresas fornecedoras de primeiro e segundo nivel do sector do automóbil; cos datos do estudio deseña un modelo en transición e outro en tendencia, centrados nun portal sectorial con tres módulos: de aprovisionamento, presentación de produtos e IED; analiza os requirimentos de cada un dos módulos principais e conclúe cunha solución, híbrida e reducida, axeitada ás necesidades iniciais dos parceiros da asociación promotora do portal. Percorre o ciclo documental da relación entre empresas no portal e presenta as ferramentas peculiares do sistema, nas que intervén a LME.
- **12º capítulo, *CONCLUSIONES***, recorda a proposta de partida deste documento (presentar instrumentos de harmonización baseados na programación de máquinas adecuada ás redes de nova tecnoloxía, “democratizadoras” por concepto) e contrasta con ela os modelos ideais e reais; presenta solucións semellantes ás reais de *ComprasAuto* desenvolvidas para problemas do mesmo ámbito empresarial; adianta servizos a desenvolver de inmediato para *ComprasAuto*; propón melloras de infraestruturas e ferramentas para facilitar dun IED moderno; e suxire liñas de investigación nese eido.

Nun apéndice final preséntanse as **FONTES CONSULTADAS PARA A REDACCIÓN DO TEXTO**, das que se deducen as referencias intercaladas ao longo da tese.

Ditas fontes correspóndense con distintos soportes, que se poden clasificar como libros, artigos e documentos en xeral —incluso páxinas *web* (actualizadas a 1-2-02).

Os campos de información clasifícanse como: Telemática, Servizos de Telecomunicación, IED, Interrede, Web, Seguranza e Organización de empresas.

2. BASES DO COMERCIO

- Actos de comercio
- Soporte documental
- Regulamentación
- Tipos de mercado
- Modos de adquisición
- Modelos de confianza

2.1. Definición de comercio.— Comercio vén de *commercium*, ou tráfico en latín; que á súa vez vén de *merx*, mercadoría.

O comercio pódese definir como a **troca de produtos por outros produtos, destes e de servizos por valores, e de valores entre si.**

Constitúe o elo entre as actividades productoras nas diversas etapas de produción intermediaria, e entre o sector de produción e a distribución dos produtos finais que se destinan a diversos usos.

As actividades económicas están comprendidas en tres etapas: primaria ou extractiva, secundaria ou de transformación e terciaria ou de servizos. Por tanto, o comercio é unha actividade terciaria.

Xustifícase esta actividade pola necesidade de casar ofertas e demandas entre centros de produción e consumidores.

2.2. Acto de comercio.— É toda **troca de bens, servizos ou valores** que reflecta a decisión e o desexo dunha parte de adquirir ou comprar algo e, da outra, a conveniencia en ceder ou vender.

Hai actos de comercio desde a extracción de materias primas ata a venda do produto final ao consumidor: entre as empresas do sector primario e as das diversas etapas de fabricación, entre o fabricante final e o distribuidor, entre o distribuidor e o comerciante, e entre este e o comprador.

Pódense dividir en "actos entre empresas" e "actos entre empresas e individuos". Empresas e individuos relacionados no comercio considéranse como "entidades comerciais".

Os actos de comercio son realizados mediante observación dalgunhas formalidades, tanto máis complexas canto máis distantes no tempo e no espazo estean as partes transactoras.

A documentación dos actos depende de se a compra-venda é feita ao pormenor ou ao pormaior, se o pagamento é á vista ou despois de decorrido certo tempo, dunha vez ou en prazos, dentro dun estado (ou unión: por exemplo, a europea) ou entre estados diferentes (non unidos), con fretes ou sen eles.

Na compra-venda hase ter en conta a fiscalización e recollida de impostos.

Tamén, se é de bens móbiles; ou de inmóbiles, que requiren escritura.

No caso de a transacción ser venda simple, directa, "falada", entre comerciante e consumidor, só fica a factura como documento a deixar constancia dela.

2.3. Documentación a intercambiar entre empresas.— En xeral, correspondería a:

- Petición de oferta, envío da mesma;
- consulta de prezos, negociación de condicións;
- aceptación de pedimento, envío da mercadoría;

- frete, recepción e aceptación;
- facturación e orde de pagamento.

Mais en detalle:

As primeiras comunicacións son de **consulta**: unha entidade comercial procura información sobre o que outra ofrece, pide proposta e recibe a información pertinente.

Dentro da área de consulta pódese considerar a exposición previa á demanda de información: ou sexa, o catálogo.

A información obtida pode ser dabondo e satisfactoria ou conducir a algunha precisión, se cadra apoiada no envío de datos esclarecedores.

Cando ambas as empresas parceiras na transacción están de acordo nas informacións trocadas, chégase ao proceso de **adquisición**:

En primeiro lugar, o comprador redacta e envía un pedido, que debe xerar aviso de recepción por parte do vendedor.

A seguir prodúcese a entrega do produto ou a realización do servizo.

Vén logo o envío de albará e de factura.

O cliente comproba nos seus termos o cumprimento do pactado no acto de compromiso.

Feita a comprobación, dará orde de pagamento ao banco que ha de transferir fondos ao do fornecedor.

Esta circulación de información xera documentos.

Os documentos principais intercambiados entre as empresas nunha compra-venda son:

- pedido, asinado polo comprador,
- factura, asinada polo vendedor.

Ambos conteñen a discriminación de cantidade, especie, prezos unitario e total de cada ítem, a suma deles, e, conforme o combinado, outros gastos por conta do comprador como seguro, frete, acarreo, taxas e impostos pertinentes.

Outros documentos referentes ás transaccións entre empresas corresponden ao financiamento.

Poida que non haxa terceiros intervenientes e neste caso abonde cun compromiso de pagamento en forma e prazo convidos; ou poida que interveñan entidades de crédito.

Isto último implica labrar contrato entre financiador e financiado, indicando condicións de financiamento e reserva de dominio do ben financiado ata a liquidación da débeda.

Cando comprador e vendedor son de prazas situadas en estados (ou unións) diferentes, as operacións de importación e exportación precisan de documento de coñecemento, no que un axente recoñece ter no seu poder as mercadorías obxecto do contrato.

Conforme á organización do sistema bancario de cada estado onde se achan as partes contratantes, hai diversas formas de documentar o compromiso cambial.

[Ver Fig. B-1]

2.4. Documentos específicos.— Cada acto de comercio en xeral require un tipo de **documento específico de transacción**. Cada ramo do comercio, á súa vez, fai as correspondentes transaccións apoiadas en documentos especializados.

O illamento dos lexisladores foi dando lugar a que, para o mesmo fin comercial, en cada estado xurdisen documentos de características diferentes.

A rapidez e o encaixe recíproco das relacións xurídicas da troca demandan unha disciplina distinta da existente no dereito común: ao tempo máis simple pero máis rigorosa.

Ao longo da Historia foron xurdindo distintos códigos de comercio. Nos últimos tempos a codificación do exercicio da actividade de negocios é dirixida aos empresarios.

Enténdense como "empresario" quen exerce actividade económica organizada para a produción ou circulación de bens e servizos.

Actualmente, o dereito comercial é basicamente dereito das empresas, individuais ou colectivas, de titularidade privada ou pública: todas elas, entidades comerciais.

No espírito do dereito comercial moderno están a internacionalización e a globalización dos negocios.

Convén salientar que, entre os documentos anteriormente referenciados de maneira xenérica, e mais os que se derivan da especificidade dos ramos, están os referentes á promoción dos artigos e os negocios, sometidos a codificación legal por seren posible materia de manipulación e fraude.

Dada a tendencia imparable ao uso de soportes electrónicos nos documentos promocionais, urxe determinar as regras de xogo para eles.

[Ver Fig. B-2]

2.5. O soporte da información.— Ata o día de hoxe, as normas referentes ao comercio presentaban **o papel como medio principal de soporte da información**, se non exclusivo.

Nese dominio informativo salienta o billete de banco como o máis esixente dos documentos comerciais, exemplo de cautelas e complexidades.

É un medio de pagamento que se acepta universalmente, emitido en réxime de monopolio polos bancos centrais de estados ou unións, e que representa a cantidade de diñeiro especificada nel.

Os billetes de banco son títulos ao portador, signos baseados na confianza que ten o público que os utiliza como medio de cambio.

Tradicionalmente, os factores máis importantes a considerar na emisión de billetes eran os de seguranza e durabilidade. Recentemente, co xurdimento da automatización, engadiuse o da procesabilidade.

Todos eses factores condicionan o deseño, a impresión e procesado dos billetes. Cómpre que estes sexan principalmente difíciles de falsificar e doradoiros, e automatizables. Deben salientar por deseño o valor representado e incorporar características que os definen como elementos de seguranza, entre elas: tintas, marcas de auga, fíos de seguranza, elementos magnéticos ou holografías.

O papel especial para billetes ha de ter alta rixidez, resistencia ao esgazamento e á enruga, e baixa permeabilidade.

O resto dos documentos comerciais non require tanta sofisticación, aínda que a súa confiabilidade estea baseada tradicionalmente na materialidade do bo papel con marcas especiais, sobre o que se imprimen textos e se estampan carimbos e sinaturas.

A confiabilidade debe incluír a autenticación do emisor do documento e a integridade da mensaxe emitida.

2.6. A evidencia.— Nos códigos de comercio enténdese que o **papel** é unha "evidencia": soporte de información durable, no que cambios e adicións resultan claramente visibles.

Esta seguranza básica ten contrapartidas: o custo engadido ao valor das mercadorías pola documentación e procedementos administrativos que as acompañan, e outros factores negativos, como a complicación de trámite e a lentitude consecuenta, o tamaño dos arquivos e os riscos de estrago a que estes están sometidos.

O longo exercicio de actos de comercio baixo distintos códigos deu como consecuencia unha grande variedade documental que empeceira as negociacións a distintos niveis, dentro e fóra das áreas xeográficas correspondentes a cada lexislación.

Isto levou a que organismos internacionais promovesen a **harmonización dos documentos comerciais**, alomenos no referente ao intercambio de datos entre empresas.

Como axuda ao procesamento e á transmisión deles, procedeuse á súa clasificación e normalización en detalle: tipos de caracteres a usar e cantidade a incluír por liña, dimensións dos elementos de datos a mostrar, etc.

2.7. Regulamentación.— Ata recentemente as **regulamentacións** dos distintos estados e unións non admitían en todos os seus aspectos (incluso o fiscal) outro soporte de datos relativos ás transaccións comerciais que non fose o do papel.

Con todo, o comercio baseado exclusivamente no intercambio de documentos alfanuméricos e gráficos sobre papel hai moito que comezou a sufrir modificacións de réxime, debido á aparición das tecnoloxías da telecomunicación.

A aceptación destas tecnoloxías nos distintos sectores empresariais abriu nas lexislacións posibilidades a procedementos capaces de acelerar os intercambios comerciais e a alixear pesos e custos na troca de documentos.

Técnicas electrónicas posteriores permitiron avanzar na realización dos obxectivos de harmonización propostos polas organizacións internacionais.

Actualmente, hai condicións tanto técnicas coma legais dabondo para propiciaren un cambio definitivo nos métodos de intercambio de información comercial. Existe mesmo unha consciencia de globalización que atinxe a todos os compoñentes das sociedades industrializadas, e marca nas empresas un camiño cara ao traballo en rede.

Quizais sexa necesario un cambio de mentalidade xeral para que os responsables da compra-venta nos distintos sectores productivos se convenzan de que o soporte documental en papel non é o único, nin supera en tanto a seguranza que outros soportes poidan ofrecer.

[Ver Fig. B-3]

2.8. Tipos de mercado e xeitos de adquisición.— Para entendermos a evolución dos sistemas de xeración e troca de documentos comerciais cómpre facer a clasificación dos bens, os mercados e os xeitos de adquisición.

Nos procesos industriais fanse adquisicións de bens para fabricación e para funcionamento.

Os **bens para a fabricación** son materiais ou compoñentes que se asignan a procesos e produtos de fabricación.

Os **bens para o funcionamento** son materiais ou servizos que nunca se incorporarán a produtos terminados.

RELACIÓNS DOCUMENTABLES ENTRE ENTIDADES COMERCIAIS

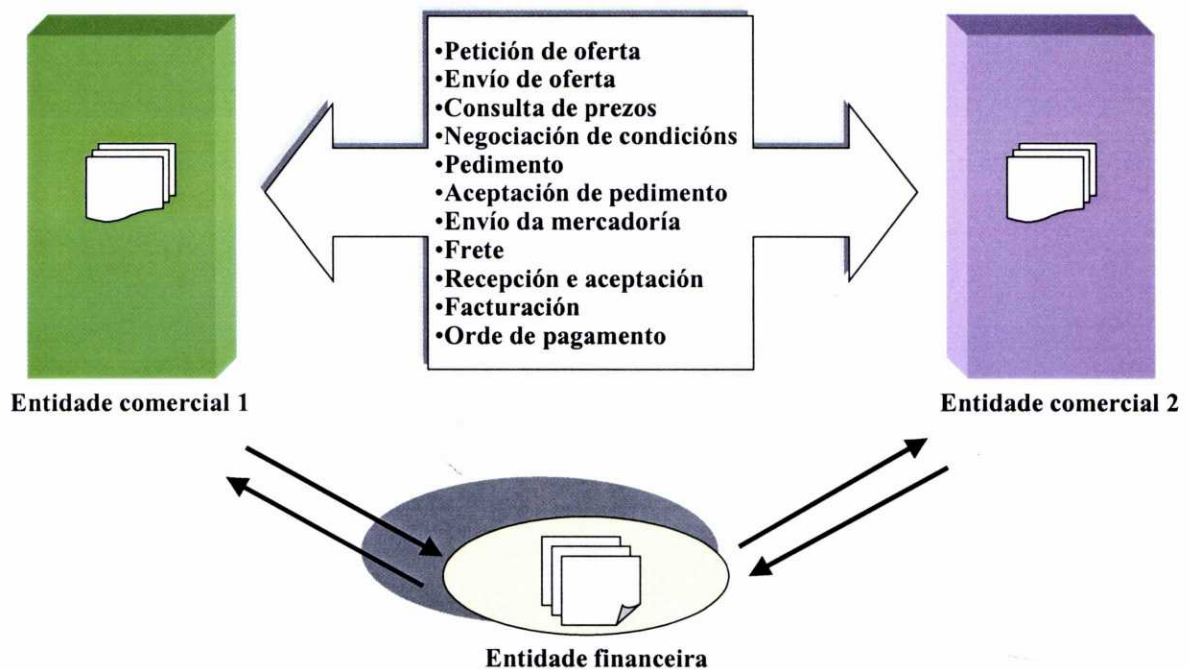


Fig. B-1

DOCUMENTOS COMERCIAIS ESPECÍFICOS: SECTORES E TIPOS DE EMPRESA

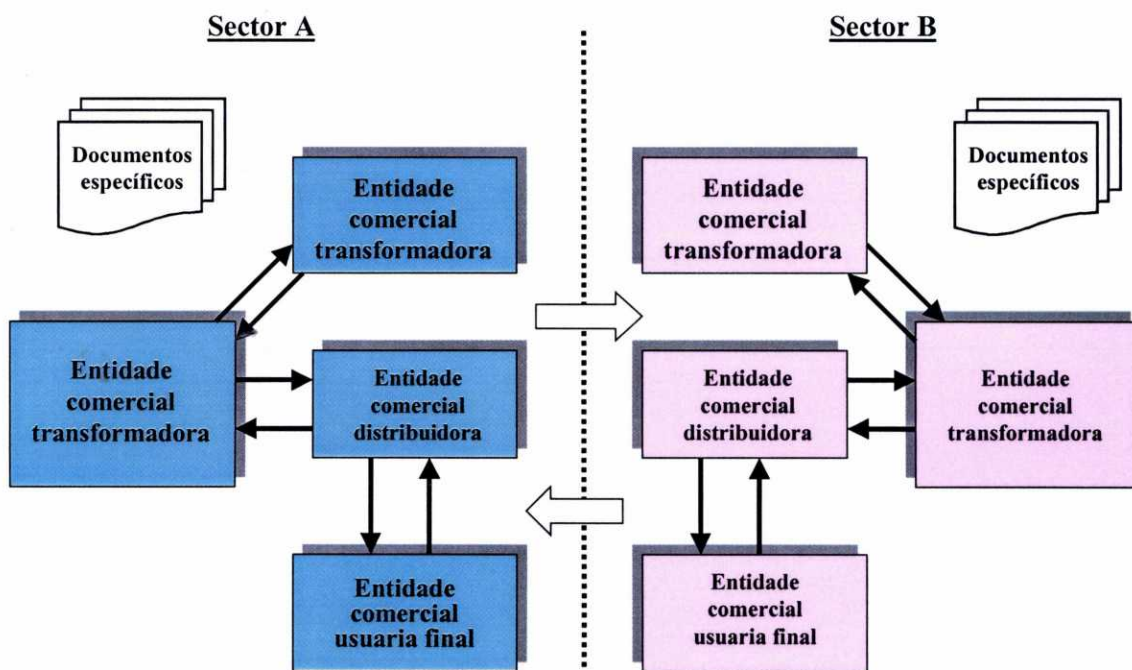


Fig. B-2

Os elementos introducidos na fabricación circulan nun **mercado "vertical"**: proceden de entidades comerciais fornecedoras e/ou distribuidoras dun determinado sector, requiren mecanismos lóxicos específicos dese sector e acaban formando parte dos produtos propios do mesmo.

Os bens e servizos utilizados para o funcionamento proceden dunha grande variedade de sectores (mobiliario, viaxes, servizos telemáticos, carburantes...) e procesos lóxicos asociados. Son acomodables nun **mercado "horizontal"**: accesible por todas as empresas, con independencia do sector ao que pertencen.

Unhas ou outras adquisicións xa presentadas pódense realizar de xeito sistemático ou ocasional.

A **adquisición sistemática** implica a existencia de contratos prenegociados con provedores cualificados. Estes contratos tenden a ser de longa duración, de maneira que a adquisición sistemática aparece como orientada á relación estable.

Nos sectores da fabricación, a adquisición sistemática é maioritaria en volume económico e por número de transaccións.

A **adquisición ocasional** é unha opción a considerar en calquera actividade, e —no extremo contrario ao que leva a sistemática— pode chegar a realizarse en mercados de ocasión a través de vendedores anónimos.

A adquisición ocasional está orientada á transacción. Non implica relacións sostidas nin de longa duración, entre compradores e vendedores.

2.9. Modelos de confianza.— Desde o punto de vista das tecnoloxías e as técnicas a aplicar na troca de documentos, hai catro posibilidades no campo da adquisición:

- Sistemática en mercado vertical,
- sistemática en mercado horizontal,
- ocasional en mercado vertical,
- ocasional en mercado horizontal.

Por tanto, ese campo pódese dividir en catro cuadrantes, correspondentes a outros tantos escenarios:

No da **adquisición sistemática en mercado vertical** está a orixe do **IED tradicional**.

Nese cuadrante séguense a dar as condicións para que non haxa cambios nin urxentes nin economicamente xustificables, salvo nos aspectos da transmisión de datos en rede; e, en todo caso, ábrese unha discusión sobre novas linguaxes, convivencia co primitivo IED e solucións de tránsito (a revisar en capítulos posteriores deste traballo).

As variables de tipo de adquisición e características de mercado conducen a un **modelo de confianza máxima** que facilita unha relación automática "cómoda" entre aplicacións comunicables das máquinas de comprador e vendedor.

A relación continuada entre parceiros facilita a **certificación mutua** e a troca de claves criptográficas privadas.

No cuadrante da **adquisición sistemática en mercado horizontal** xorden dúas dificultades para a relación automática entre aplicacións de ordenador:

- variedade de sectores e tipos de empresa,
- necesidade de adiantar ofertas de novos produtos ás demandas do comprador.

O IED tradicional realízase con mensaxes alfanuméricas carentes de metadatos, o que impide usalo de xeito xeneralizado con todos os fornecedores.

A "vontade de oferta" de moitos vendedores de materiais e servizos esixe a presentación de catálogos de novidades de tipo icónico (ou icónico-sónico).

As dúas dificultades presentadas fan albiscar unha **solución mixta**, na que se conxugan o **EDI tradicional**, as **técnicas da web** e **distintos modelos de confianza**.

A relación entre aplicacións informáticas xa non é tan cómoda como no cuadrante anterior e non se pode esquecer a intervención humana no proceso de intercambio.

As novas linguaxes de programación abren o camiño a esta solución.

A confianza pode ser máxima e, con ela, a certificación mutua.

A **adquisición ocasional en mercado vertical** tampouco fica ben resolta cos métodos de IED tradicional e verase satisfeita dentro dun modelo de **confianza "case mínima"** (non mínima do todo, pois que se conta coas referencias de comportamento de cada empresa dentro do sector).

Novas técnicas de **redes privadas virtuais** presentan unha solución apropiada para este caso sectorial.

A falta de confianza pode impedir a certificación mutua de identidades e reclamar a **certificación por terceiros**.

Finalmente, a **adquisición ocasional en mercado horizontal** esixe a intervención humana e a utilización de técnicas de apoio á procura nos distintos documentos de presentación de produtos e servizos.

A tendencia actual é á creación de catálogos virtuais e de ferramentas de busca para o casamento de ofertas e demandas.

Enténdese que o modelo en que ocorra calquera transacción de tal tipo ten que ser de **confianza mínima**, con todas as precaucións que iso implique.

Aínda sendo ocasionais as adquisicións, en calquera caso, sempre se poderán aplicar as técnicas de comunicación entre aplicacións que:

- minimicen a intervención humana na xeración de documentos,
- eviten a utilización do papel para o soporte dos mesmos.

[Ver Fig. B-4]

EVOLUCIÓN NO EIDO DOS DOCUMENTOS COMERCIAIS

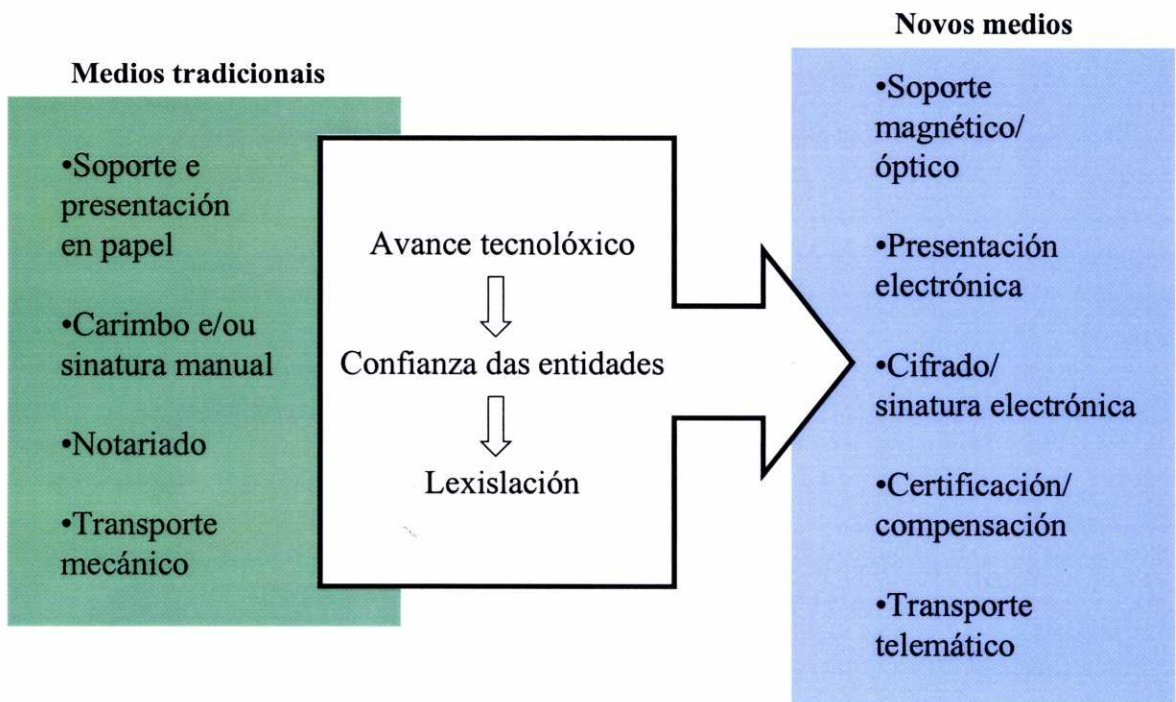


Fig. B-3

MODELOS DE CONFIANZA, TIPOS DE MERCADO E XEITOS DE ADQUISICIÓN

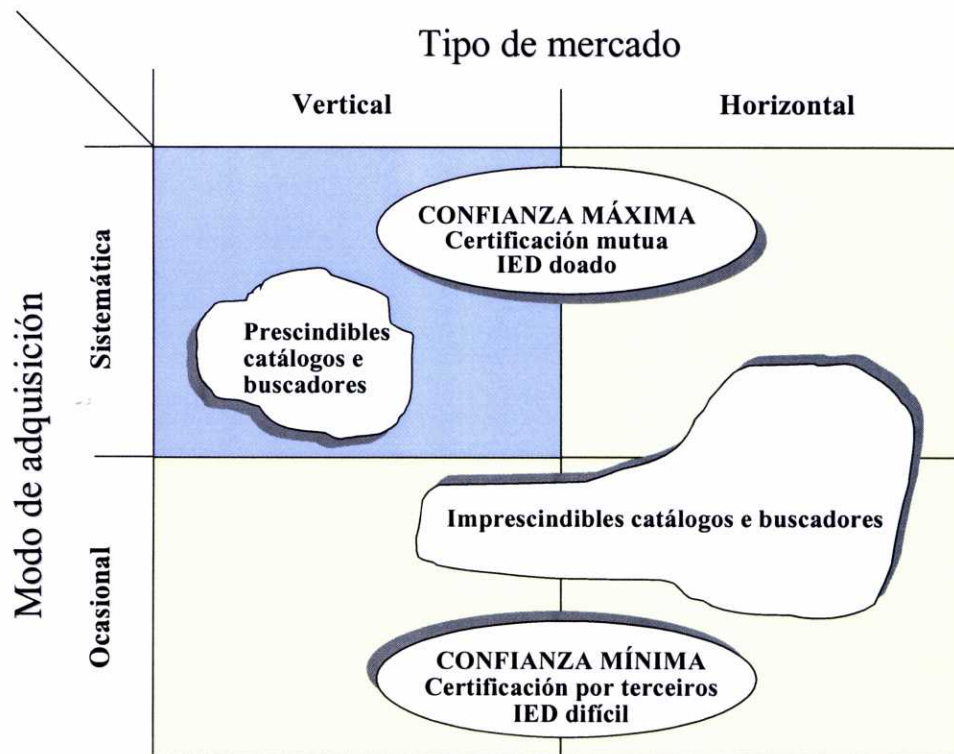


Fig. B-4

3. INTERCAMBIO DE DOCUMENTOS COMERCIAIS

- Valoración dos documentos
- Transporte dos documentos
 - Medios mecánicos
 - Sistema de correos
 - Medios electromagnéticos
 - Telecomunicacións
 - Eléctricas
 - Electrónicas

3.1. Valoración e responsabilidade dos documentos comerciais.— Os documentos comerciais teñen distintas valoracións, e a súa emisión implica diferentes responsabilidades. Pódese falar de **documentos de consulta** e **documentos de compromiso**.

Os documentos de consulta han de ser claros e precisos, tanto en pregunta como en resposta. Os de compromiso, claros, precisos e deseñados pensando nas consecuencias económicas e legais que poidan traer.

As consultas comerciais tenden a se facer de palabra pola natural inclinación humana á conversa; mesmo porque na conversa se poden captar matices tal vez moi importantes para o negocio (velaí a conveniencia dos encontros persoais e do seu sucedáneo moderno, a videoconferencia).

Contrariamente, os compromisos entre empresas adoitan formalizarse sobre documento perdurable, aínda que a palabra teña valor de compromiso para quen a dá e para quen non demanda máis.

Isto marca unha fronteira tendencial entre os dous tipos básicos de negociación conducente á transacción, sexa na preparación, desenvolvemento ou remate da mesma.

[Ver Fig. Int-1]

3.2. Inicio das telecomunicacións no comercio.— En tempos modernos, con códigos de comercio xa desenvolvidos, as telecomunicacións eran incipientes (a penas existía o telégrafo óptico, de moi limitada aplicación); o que obrigaba a **consultas** sobre preparación e seguimento de compromisos en directo ou por medio dos correos.

Os transportes eran terrestres ou marítimos. Os primeiros baseados na montura e na tracción de sangue; os segundos, no remo e a vela. Persoas, mercadorías e documentos viaxaban a velocidades moi limitadas, sen maiores diferencias relativas dentro de cada medio usado.

Grandes cambios vanse operar coa aplicación da máquina de vapor ao transporte; mais o salto principal nas relacións comerciais producírase coa aplicación das telecomunicacións ao ámbito dos negocios.

Ata a irrupción do **telégrafo eléctrico** nos países industrializados, sobre a metade do século XIX, o intercambio da documentación comercial dependía do sistema de servizos postais. O soporte da información, exclusivamente sobre papel, fose de consulta ou de compromiso, sen ou con valor legal, debía viaxar en man de mensaxeiro ou por medio dos correos.

3.3. Constitución dos sistemas de correos.— Os correos foron sufrindo unha estatalización, mesmo aproveitando iniciativas privadas de coñecida efectividade. Os estados construíron aparellos organizativos, cada vez máis sofisticados, que conducirían á **mallaxe** e á **capilarización** dos conductos de recollida e entrega de encargos. A tal punto que as organizacións de correos virían en dar outros servizos con base no principal, a cartería.

Son notorios, aínda hoxe, servizos paralelos como o de xiro de diñeiro; e na fin do ciclo expansivo dos correos está, polo común en todo o mundo, a constitución de empresas estatais chamadas segundo as siglas inglesas *PTTs: Post, Telegraph and Telephone*; ou sexa, dedicadas aos chamados "servizos universais de comunicación", dos que tanto se benefician as relacións comerciais.

A condición de estatais dá aos servizos —en situación democrática— as garantías de **universalidade** e **privacidade** que, se cadra, non darían empresas sometidas a intereses distintos do público.

No concepto moderno, defínese o sistema postal como a institución que fai posible a persoas físicas ou xurídicas o enviaren cartas, paquetes ou vultos enxeral a calquera enderezo, no seu país ou no estranxeiro, na esperanza de os envíos lles seren entregados de acordo con certas normas de regularidade, rapidez e seguranza.

O remitente paga o servizo por adiantado de acordo cunha escala sinxela de tarifas baseadas no peso. O pago faise por medio de selos ou de máquinas de franqueo. Normalmente, o destinatario non é obrigado a ningún pago pola entrega, salvo así pactado.

[Ver Fig. Int-2]

3.4. Tratamento dos obxectos no sistema postal.— Os servizos postais traballan con **material básico heteroxéneo** que demanda tratamento único.

No sistema entran cartas e paquetes de todas as formas e tamaños; mais, sen embargo, o sistema halles dar un **tratamento de conxunto** para ser efectivo, asegurando que, ao final, cada elemento teña o tratamento individual que lle corresponde.

Fóra os excluídos por normativa, recóllense elementos de varia especie, e clasifícanse por tipos, destinos e rutas. Daquela, logo de agrupados, envíanse a destinos comúns que poden ser centros de clasificación, estáticos ou en movemento.

Unha vez que os elementos a transportar chegan ao centro clasificador de destino, xúntanse cos procedentes de anteriores e distintas clasificacións e prepáranse para entrega aos destinatarios finais.

A entrega pódese realizar no domicilio ou en caixas personalizadas nas oficinas de correos.

O transporte de correos entre centros de clasificación necesariamente non ten por que ser responsabilidade do servizo postal. Partes do sistema veñen sendo tradicionalmente alleas, desde os tempos das dilixencias e os navíos de vela ata o presente, cando o transporte postal por vía aérea ten unha grande importancia relativa.

Os servizos postais requiren unha de man de obra masiva. Como consecuencia, é obxectivo das empresas de correos —estatais ou privadas— o mecanizaren e automatizaren recepción, clasificación e transporte de encargos.

[Ver Fig. Int-3]

MODELOS DE RELACIÓN: ACTO COMERCIAL-SOPORTE RELACIONAL

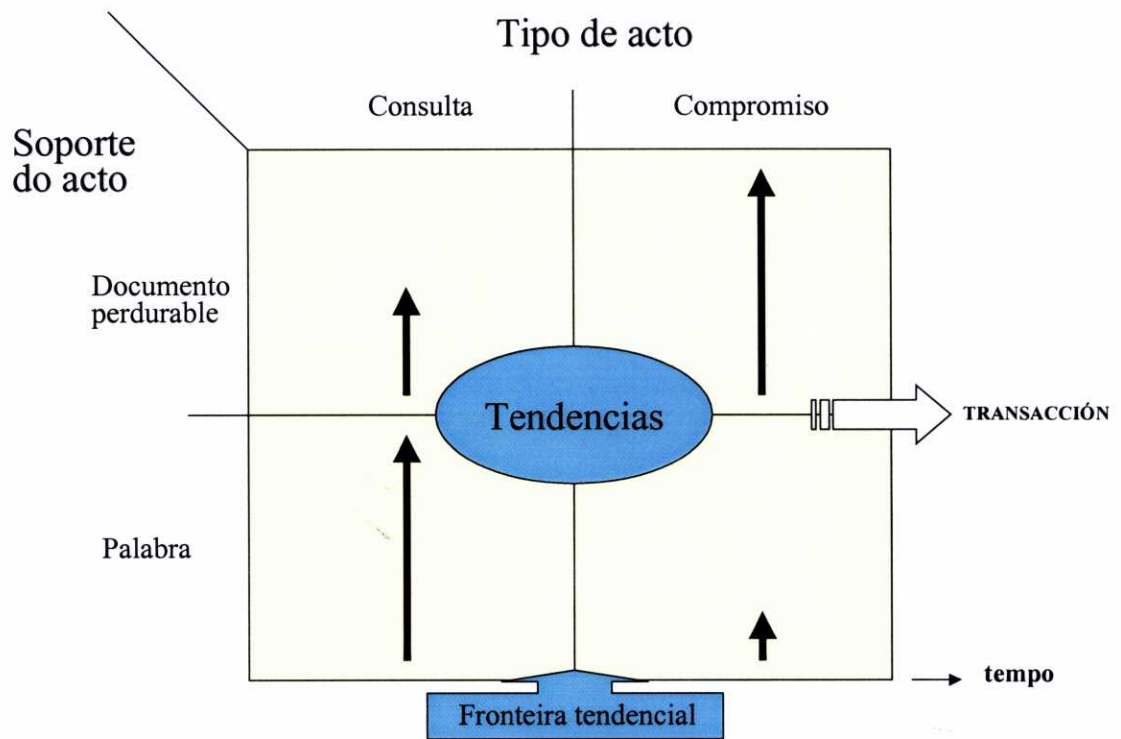


Fig. Int-1

MODELO DE TROCA DE INFORMACIÓN COMERCIAL BASEADA NO CORREO

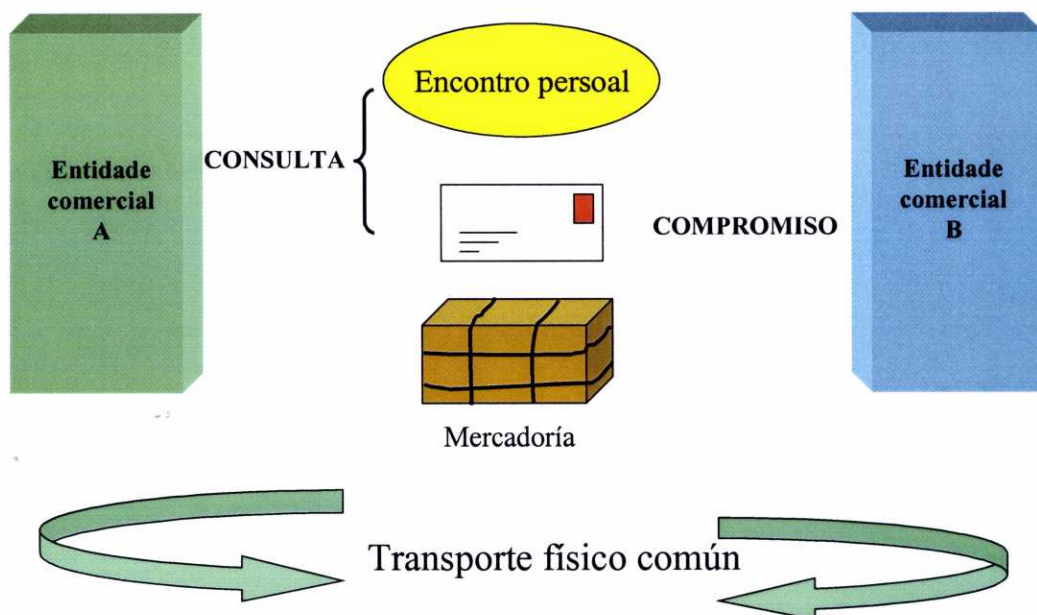


Fig. Int -2

3.5. Redes dos sistemas de correo. — As redes dos sistemas de correo dependen da xeografía, da distribución poboacional e da actividade económica dos territorios que serven.

Isto afecta o encamiñamento e procesado intermedio dos encargos, e tradicionalmente forzou o desenvolvemento de métodos de estudio e a aplicación de **técnicas loxísticas** no intento de equilibrar gastos cos ingresos por pago de servizos.

A aparición de medios de comunicación que evitan o transporte físico do soporte da información fai aínda menos rendibles os servizos de correo que, para seren eficientes, esixen a integración de grandes cadros de persoal, a xerencia de flotas de transporte e o mantemento de inmobles caros pola súa especificidade.

A efectividade dun sistema postal centralizado sobre a base xeográfica de cada estado moderno pódese medir polo crecemento do número de oficinas de correo entre fins do século XVIII e comezos do XIX. Este crecemento demostra a confiabilidade do sistema: a súa capacidade de transportar encargos entre orixe e destino con precisión, rapidez e integridade.

Poucos anos antes da posta en marcha de servizos de telégrafo eléctrico, e cando xa funcionaba o ferrocarril, estendéronse os principios de tarifa única dentro dos estados —con independencia da distancia a percorrer polo envío— e de prepago por medio de selos. Isto deu lugar á popularización dos servizos de correos, cada vez máis demandados segundo aumentaban a instrución pública e a habilidade para a escritura.

3.6. Melloras nos transportes. — Polos mediados do século XIX aumentou a rapidez dos correos, tanto continentais como marítimos, coa mellora dos ferrocarrís e a aplicación do vapor aos buques.

No ferrocarril introdúcese unha anovación loxística que permitirá engadir regularidade e fiabilidade ao proceso en paralelo co aumento de rapidez nas entregas. Trátase da oficina móbil.

Os convois en marcha levan vagóns co equipamento necesario para recollida e clasificación de material postal que se ha de entregar a outros centros de clasificación ao longo do percorrido.

As facilidades que proporciona a tecnoloxía da propulsión a vapor conlevan a mellora do transporte de persoas, mercadorías e documentos, o cal xera un grande aumento do correo internacional.

Ao tempo destes avances, o servizo de telégrafos non deixa de se espallar; e, para o completar, fanse as primeiras tentativas de conexión entre territorios separados polo mar: Illas Británicas coa Europa continental e cos Estados Unidos de América.

[Ver Fig. Int-4]

3.7. Harmonización dos servizos. — Todo o anterior produce unha proliferación incontrolada de tratados sobre servizos de comunicacións entre estados, nos que xogaban negativos papeis de importancia a variedade de moedas e unidades de peso e medida.

No tempo que vai entre a instalación efectiva dos primeiros cabos telegráficos submarinos —a comezos dos anos 60 do pasado século— e a

extensión das redes de telefonía —nos 80— xéstase e consolídase a Unión Postal Universal, que tentará desde aquela a **harmonización dos servizos** no posible.

Nas décadas seguintes, ata a fin da I Guerra Mundial, haberá un progreso continuo en materia de transportes e racionalización do manexo de encargos postais, que vai aumentar constantemente as facilidades de intercambio de documentos comerciais e axudar á globalización do comercio.

No entanto, a aplicación de **tecnoloxías electrónicas e de radiocomunicación** aumenta a capacidade de servizo da telegrafía e da telefonía, servizo, este último, que se vai xeneralizando.

En estadios de desenvolvemento encóntranse outros sistemas de telecomunicación, como o teleimpresor e o telefacsímil, que, xunto cos anteriores, han afectar a balanza do uso da transmisión de información sobre soporte en papel.

3.8. Transporte mecánico fronte a transporte eléctrico.— Entre as dúas guerras mundiais os avances da aeronáutica permiten afianzar o servizo de **correo aéreo** ata o facer regular entre continentes.

A brevidade dos voos ten un efecto de importancia nun dos compoñentes básicos da efectividade do servizo: a rapidez. Pero este novo medio en que se apoia o posible intercambio de documentación nunca terá o mesmo impacto có conseguido pola utilización das oficinas de correos instaladas nos vagóns do ferrocarril.

O transporte aéreo vese moi afectado polo peso do soporte da información, de xeito que, nun intento de racionalización, á metade do século XX se tratarían de impor os chamados "aerogramas", con **estrutura e tamaño limitados**.

En termos de rapidez e precisión para transmitir a información, desde a súa xeneralización o correo aéreo vai ter que competir con medios de telecomunicación alfanuméricos e gráficos. Mentres, os de radiodifusión masiva invaden campos comerciais antes reservados ao soporte en papel e ao transporte por correo: a promoción de produtos e a publicidade de empresas.

Nas últimas décadas, os achados tecnolóxicos en aviónica e nas telecomunicacións aumentan a concorrència.

Dunha banda, o peso do soporte material da información manexada polos servizos postais perde importancia relativa no transporte aéreo, que se realiza sen cobro de sobretarifa para determinados contedores, nomeadamente as cartas.

Da outra, a extensión de uso de "teletipos" (teleimpresores), "faxes" (máquinas de telefacsímil) e interfaces de comunicación entre ordenadores vai afectar de maneira definitiva as **porcentaxes dos intercambios de documentos comerciais, de consulta e de compromiso, baseados en soporte evidente ou non**.

[Ver Fig. Int-5]

3.9. Inviolabilidade e liberdade de tránsito do correo.— Un aspecto de capital importancia no correo é a **inviolabilidade dos documentos**, que no persoal afecta aos dereitos de intimidade e no empresarial, nun entorno competitivo, ás estratexias de negocio e ao cumprimento dos compromisos de compra-venda.

O tratado de Berna, de 1875, do que xurdiu a Convención Postal Universal como expresión de vontade da UPU, establece que todos os países membros da convención forman "un só territorio postal para o intercambio recíproco de correspondencia".

ESQUEMA BÁSICO DO SISTEMA POSTAL

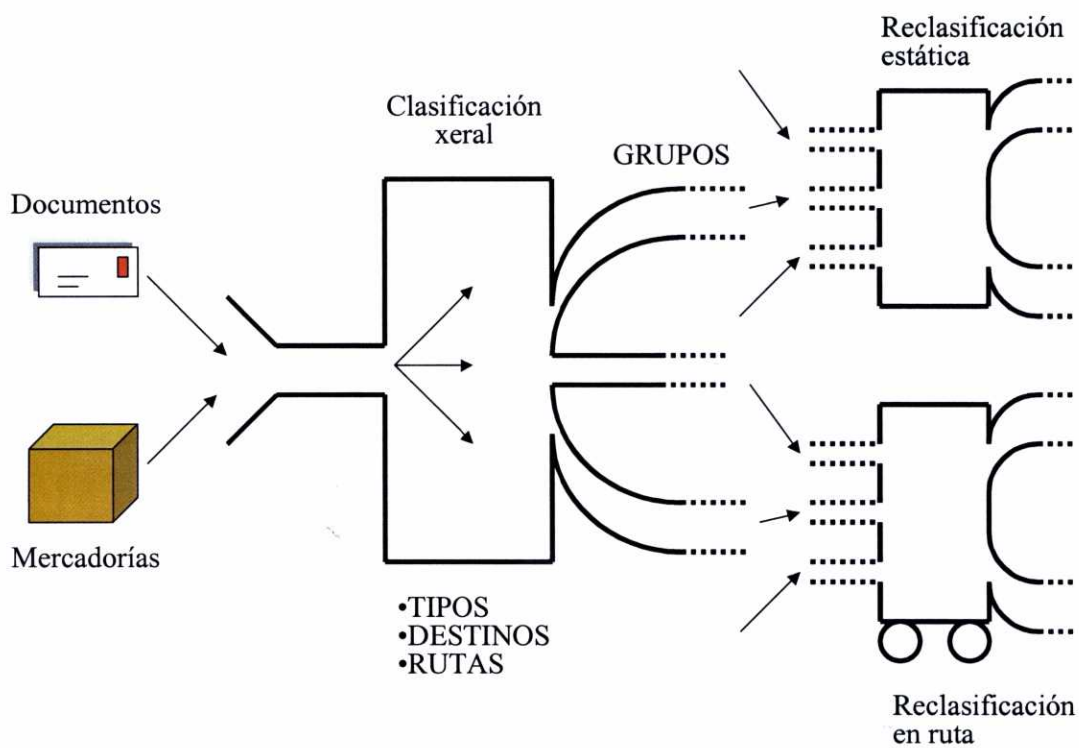


Fig. Int-3

PROGRESO DO SISTEMA POSTAL EN RELACIÓN AO COMERCIAL

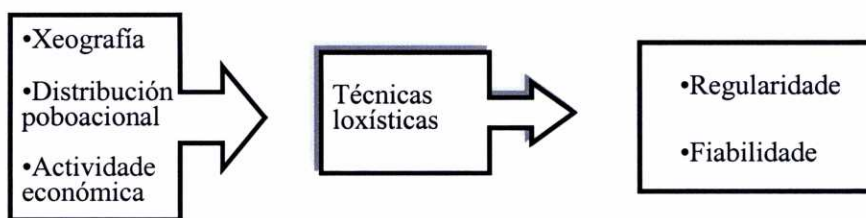


Fig. Int-4

De aí derivase o principio de **liberdade de tránsito**: cada país membro garante o respecto á liberdade de tránsito dos envíos de correo, e o transporte dos mesmos polos medios máis rápidos accesibles para o seu propio servizo postal.

3.10. Reparto ideal no transporte.— Aínda que, co paso do tempo, fosen xurdindo medios de comunicación alternativos ao correo en relación aos actos de comercio, o servizo postal continúa a ser un factor de vital importancia nos negocios.

O servizo que nacera como privado e que pasou a ser público, na actualidade ofrécese a todos os axentes do comercio como posibilidade dupla, de organización estatal e de empresas privadas dedicadas ao transporte e á mensaxería. Existe competencia e especialización nos servizos necesarios para o relacionamento entre empresas, e cobertura global.

En calquera caso, o manexo dos envíos aparece eivado polas dificultades de normalización de tamaños e formatos, e de inclusión de códigos de identificación de destinatario que permitisen facer un tratamento automatizado do tráfico. A falta de harmonización é unha realidade global, contra a que só se poden aplicar paliativos.

Entre as axudas para vencer as dificultades inherentes ao manexo de elementos introducidos no sistema postal, actualmente cóntase con máquinas de arrastre e presentación, de segregación de elementos sometibles a procesado automático, de colocación de sobres e identificación de selos, de codificación e selección de envíos, de recoñecemento óptico de caracteres e mesmo de interpretación de voz para a lectura de códigos por parte do persoal encargado da selección.

Nunha situación ideal, contando coas posibilidades da tecnoloxía e da lexislación, **o intercambio de información referente aos actos de comercio debería estar desvencellado dos sistemas de correo**; e deixar para eles a recollida, transporte e entrega de vultos, obxectivo que cumprirían máis eficazmente ao se veren aliviados da carga documental.

[Ver Fig. Int-6]

3.11. Desenvolvemento das telecomunicacións.— Ese alivio iniciouse co desenvolvemento das telecomunicacións baseadas en medios eléctricos.

Segundo a Convención de Buenos Aires de 1952, defínese telecomunicación como "transmisión, emisión ou recepción de signos, sinais, escritos, imaxes e sons ou informacións de calquera natureza por fío, radio, electricidade, óptica ou calquera outro sistema electromagnético".

As ideas sobre os servizos de telecomunicación vanse materializando ao longo dos dous últimos séculos en función da aplicación dos coñecementos científicos ao intercambio de información entre persoas, entre máquinas e entre persoas e máquinas.

Pódese falar de dúas etapas fundamentais no desenvolvemento das telecomunicacións: a previa e a posterior ás técnicas electrónicas.

Durante a etapa primeira desenvólvense as redes de telegrafía e telefonía, que modifican as relacións de índole comercial aportando ambas inmediatez na consulta, e a segunda a posibilidade de fabulación en directo, con observación de matices no conversado.

3.12. Primeiras redes de telecomunicación.— As primeiras redes baséanse na utilización de elementos pasivos e electromecánicos, e nacen como servizos zonais subministrados por empresas privadas que van aumentando cobertura e capilaridade.

No período que vai da implantación do telégrafo (a partir de 1845) á do teléfono (desde 1880 en diante), o servizo telegráfico non é só aplicado ás comunicacións de longa distancia senón que comunica as casas de comercio e as industrias dentro de zonas urbanas.

O sistema telegráfico obriga á comunicación punto a punto e non permite en principio o establecemento de circuitos entre abonados ao servizo, senón que demanda a repetición das mensaxes en oficinas de tránsito, de xeito manual e coa correspondente **mingua de privacidade**.

En principio, tamén, as liñas entre aparellos terminais de telegrafía só servían para a comunicación "simplex", ou sexa: nun sentido ou noutro, alternativamente. Un avance importante para efectos de intercambio de información comercial aparece cando o sistema permite a comunicación bidireccional simultánea, ou "dúplex".

O sistema telefónico, sen embargo, organizase sobre a conmutación de circuitos e a comunicación dúplex, xa que se basea no principio da conversa.

Alén de posibles estudos de época sobre o impacto económico destes medios no comercio, local, rexional, continental e intercontinental; ou sobre a **substitución de documentos escritos por comunicacións telegráficas e telefónicas**, abonda con observar o crecemento destes servizos para, indirectamente, calibrar as consecuencias da súa aceptación no entorno empresarial.

3.13. Segunda etapa das telecomunicacións.— A segunda etapa, a situar nas dúas primeiras décadas do século XX, correspóndese coa aplicación de dispositivos activos, de detección e amplificación de sinais, aos medios de comunicación.

É o inicio do período das válvulas de vacío, desde o sinxelo diodo ata os complicados octodos, en que estes dispositivos van gañando en sofisticación e potencia entregable ao sistema en que se instalan.

Durante este período, que ha chegar ata os anos 60 do presente século, as telecomunicacións penetran os sistemas económicos con diferentes ofertas; e os sistemas políticos responden a elas coa tendencia mundial ao "monopolio natural" dentro de cada estado, nunha evolución semellante á que tiveran os correos.

As redes que naceran para cubriren espazos menores e demandas peculiares son absorbidas e integradas noutras de cobertura estatal, atendidas por organismos da administración ou por empresas concesionarias en exclusiva a cambio de daren carácter de universais aos servizos prestados.

Dita concesión inclúe dereitos de paso e de apoio para redes de cabo, e faixas do espectro radioeléctrico, presentado polos lexisladores como "un ben escaso", para as de radiocomunicación.

Xa no segundo período da etapa electrónica das telecomunicacións, cando os dispositivos activos de estado sólido están a substituír os de vacío, aparecen clasificacións técnicas e lexislativas dos servizos de telecomunicacións coincidentes e restrictivas. Nos servizos aplicables ao comercio están clasificados "telegrafía, telefonía, transmisión de datos, teletipo, telefacsíml e radiodifusión de voz e de imaxe". [id1]

MODELO XERAL DE TROCA DE INFORMACIÓN COMERCIAL: BASEADA NO CORREO E NAS TELECOMUNICACIÓNS

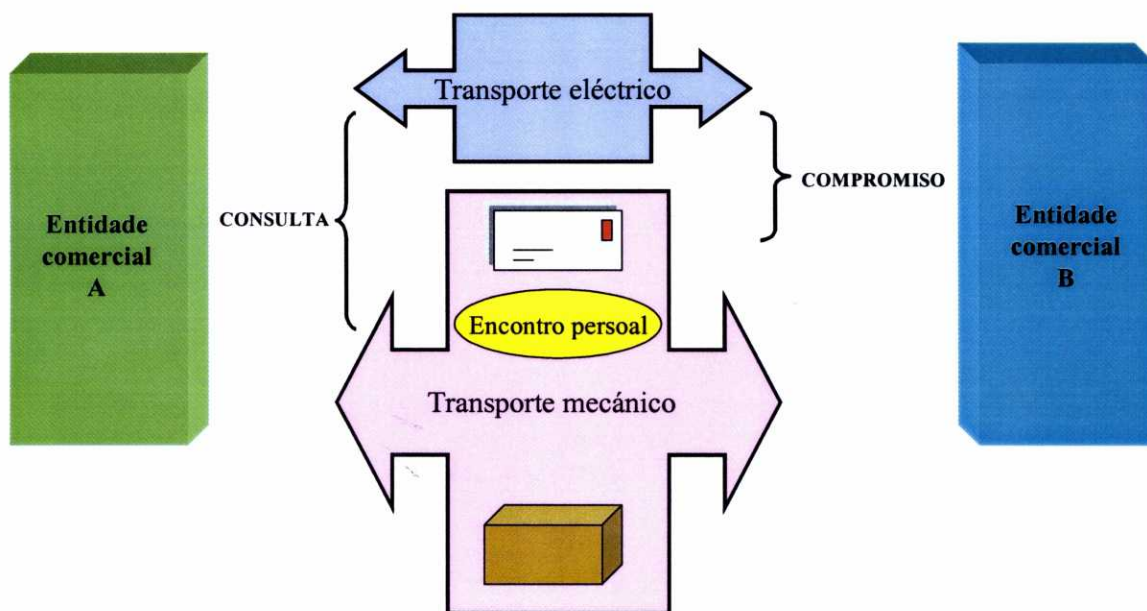


Fig.Int -5

APORTACIÓNS DOS TRANSPORTES AOS MODELOS DE COMERCIO MODERNO

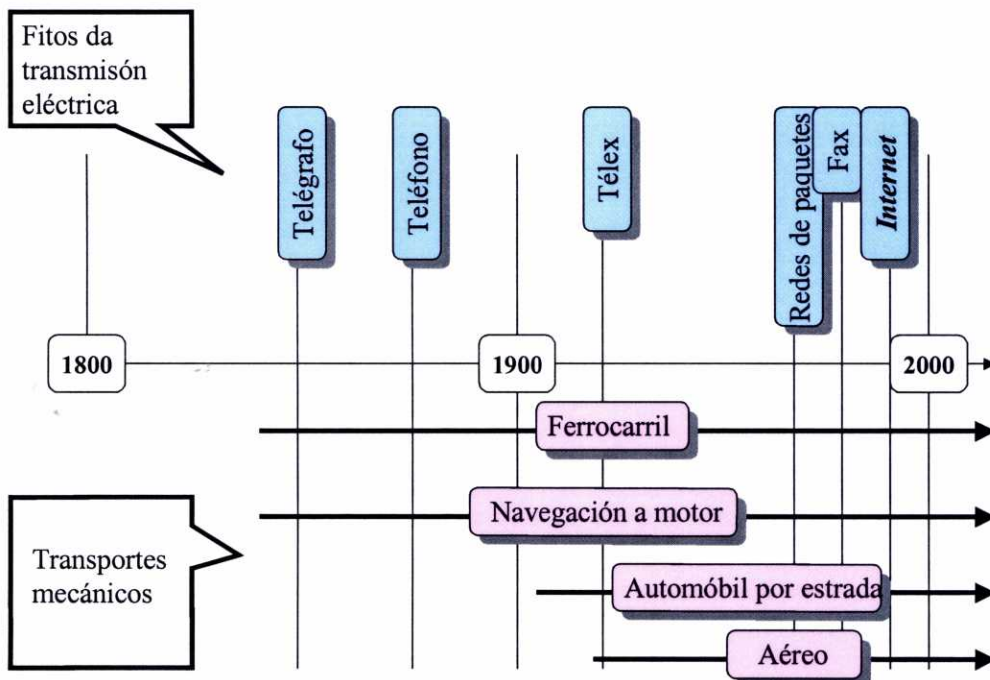


Fig. Int-6

Observando o panorama dos medios de transmisión de información comercial, na década dos 70 e en parte da dos 80 vense, ao tempo, concentración de servizos en empresas ou organismos, separación de redes por mor da tecnoloxía e separación dos servizos pola lexislación.

Nos países soberanos non hai límites exactos e igualmente definidos para esas concentracións e separacións, pero pódese arriscar que certos organismos soportan os servizos menos rendibles en canto empresas concesionarias de monopolios explotan os máis —real ou aparentemente— productivos.

[Ver Fig. Int-7]

3.14. Dispersión dos centros de traballo.— Os avances na integración de circuitos e na capacidade de almacenamento de memorias magnéticas auxiliares levan á expansión do mercado dos **ordenadores**, que se sitúan nas empresas como verdadeiros "cerebros obedientes", programados; e iso, xunto coa dispersión de centros de traballo informatizados e a internacionalización dos negocios, dispara as necesidades de **comunicación entre máquinas**.

Polas mesmas razóns aumentan a demanda de liñas telefónicas dedicadas a fins comerciais e o tráfico sobre elas. Sobre estas mesmas liñas corre o tráfico da información facsimilar. En boa parte, tanto nos accesos a conmutadores de circuitos como nos enlaces troncais, a infraestrutura telefónica é usada para a transmisión de datos.

3.15 Intensificación do intercambio de información comercial.— As empresas que demandan un intenso intercambio de información comercial dirixen os seus intereses á telefonía, ao "fax" e á transmisión de datos (e á radiodifusión para a publicidade) en canto rebaixan a demanda de servizos de correos e teletipo, e reducen a do telégrafo a case nada.

"Télex" (servicio avanzado de teletipo) e telegrama mantéñense polo valor de **evidencia escrita** que lles conceden as lexislacións, mesmo **innegable** polas súas prestacións de **trazabilidade** e **acuse de recibo** (automático no caso do télex).

No reparto de funcións da situación monopolística aceptada xeralmente no mundo, transmisión de voz e datos fican nas mans de empresas concesionarias con beneficios; correos, telégrafos e servizo de "télex", integrados en organismos de correos (con outras prestacións paralelas como as de transferencia de diñeiro e xestión de aforros); e radio e televisión, explotadas por empresas privadas ou públicas, estas últimas legalmente capacitadas para cobraren polos tempos concedidos a promoción e publicidade das empresas anunciantes.

3.16. Comunicación entre máquinas.— No desenvolvemento do sistema global de telecomunicacións, a comunicación entre máquinas vai ter unha importancia semellante á da "oficina sobre rodas" no do sistema postal.

En ambos os casos obsérvase unha función catalizadora dun proceso xa a decorrer; no segundo, a demanda empresarial vai xerar técnicas que muden a visión establecida dos servizos e fagan medrar o uso das redes ata niveis impensables con anterioridade.

A necesidade de aproveitar ao máximo as capacidades de comunicación instaladas e de garantir a transferencia de información en situacións extremas van dar lugar ao nacemento de sistemas de comunicación entre máquinas baseados en

elementos con nomes que lembran os típicos dos servizos dos *PTTs*: "paquetes" e "datagramas".

Nos anos 70 iniciase a experimentación das novas ideas para a comunicación entre ordenadores; nos 80, equipamento e programas informáticos son unha realidade que preme a punto de inclinar cara aos datos e fronte á voz o balance porcentual dos fluxos transmitidos.

[Ver Fig. Int-8]

3.17. Confluencia na dixitalización.— Neses momentos, as técnicas de dixitalización xa están a borrar fronteiras entre ámbitos de servizos: todo —voz, datos ou vídeo— é dixitalizable e transportable en conxunto.

Facendo o símil cos servizos de correos, é como se cartóns postais, cartas e paquetes, ao chegaren ao primeiro centro de clasificación se puidesen converter en elementos das mesmas características, capaces de recibiren tratamento por igual no transporte ata o centro de clasificación previo á entrega en destino, centro no que se reconverterían á súa condición orixinal para así seren entregados.

3.18. Troca de datos entre máquinas.— O esboroamento das estruturas monopolísticas no ámbito das telecomunicacións coincide co aumento da demanda de intercambio de información máquina-máquina entre centros de traballo (da mesma empresa ou de empresas diferentes) e a homoxeneización do elemento de transporte.

No primeiro lustro dos 80, en Europa os servizos aínda se basean no "monopolio natural", e, por tanto, representan unha limitada oferta. Daquela procédese á implantación do **intercambio electrónico de documentos comerciais** entre algúns grandes centros de produción e os seus fornecedores.

A experiencia, satisfactoria, vén gañar unha importante parcela ao soporte material de documentación e ao correo tradicional, aínda que a fiscalidade obrigue a manter algún documento no formato de papel.

3.19. Comercio electrónico.— Ao longo das dúas últimas décadas, o desenvolvemento da informática e de tecnoloxías, sistemas e servizos de telecomunicación favorece o desenvolvemento do vulgarmente chamado "comercio electrónico".

Esta forma de comercio demanda que interveñan as máquinas desde a presentación e promoción dos produtos ata o rexistro do derradeiro documento referente á transacción rematada.

Dentro dese trasfego aparece como unha espiña dorsal —soporte oculto de todo o corpo de información comercial— o intercambio entre empresas dos documentos non promocionais.

3.20. Multimedia.— A dixitalización abranxe todas as manifestacións de información comunicable, da isócrona por natureza (son, imaxe) á asíncrona por non demandar máis (datos de ordenador); e isto posibilita a **confluencia dos medios de comunicación** no que (curiosamente, e a través do inglés) designamos co latinismo *multimedia*.

3.21. Interconexión de redes.— Máquinas, programación e medios de transmisión fan mudar o panorama tecnolóxico en que se desenvolve o comercio.

TENDENCIAS NA TROCA DE DOCUMENTACIÓN EMPRESARIAL

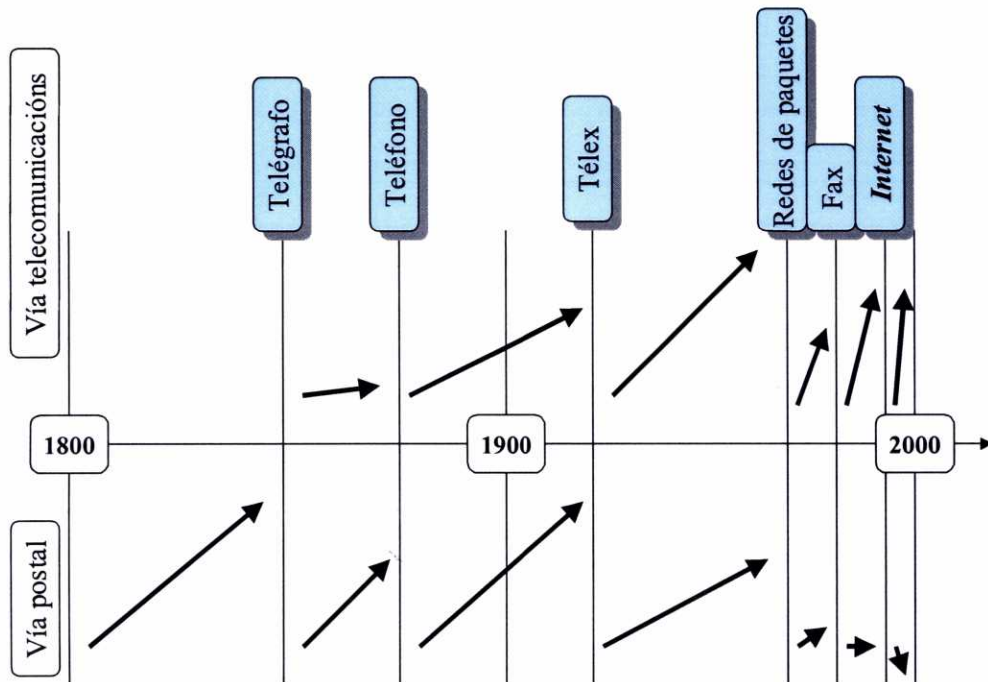


Fig. Int-7

ESQUEMA DE RELACIÓNS EMPRESARIAIS VÍA TELECOMUNICACIÓNS

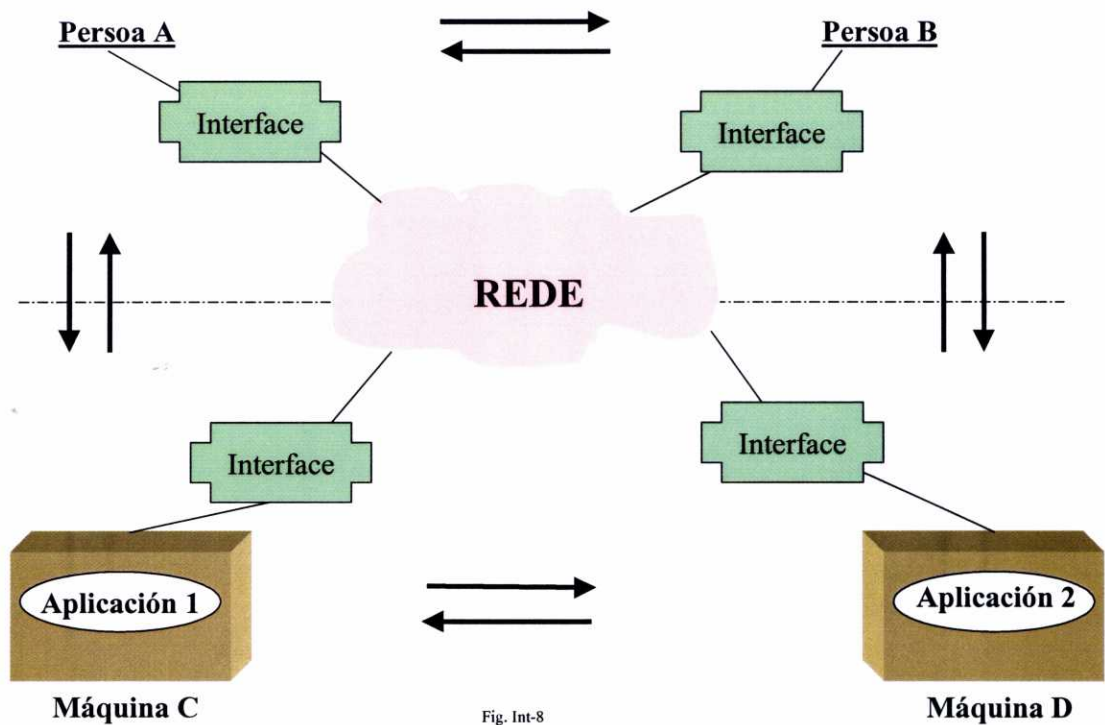


Fig. Int-8

Os aumentos de velocidade de procesamento dos microprocesadores e de capacidade de memoria periférica levan ao reparto de intelixencia nos sistemas telemáticos; e a súa proliferación ao abaratamento, que chega a converter os ordenadores en vulgares electrodomésticos vendidos en centros comerciais non especialistas.

A especialización das máquinas e o desenvolvemento da súa programación específica permite, dunha banda, crear redes para a transmisión de paquetes, en modo "circuito virtual" (secuencialmente) ou en modo "datagrama" (aleatoriamente); e, doutra, integrar fluxos de información (sinais a nivel físico) de xeito que as capacidades de transmisión instaladas nos enlaces se cheguen a aproveitar ao seu límite.

A superación dos conceptos orixinais das redes de área local, tanto no eléctrico como no lóxico, o aumento das súas calidades e a diminución dos prezos, fan que se impona na empresa a idea de "unha máquina por persoa".

Os protocolos de interconectividade fan esvaecer fronteiras entre redes de área local e de área extensa, e permiten a **federación sucesiva de redes** ata a creación dunha rede global.

A mellora dos sóportes físicos —fibra óptica e radioenlaces de banda ancha— mais a definición de xerarquías para o transporte de comunicacións sobre os tramos troncais permiten a realización de **redes universalizadoras**.

[Ver Fig Int-9]

3.22. Calidade dos novos servicios de telecomunicación.— Conceptos como os do **datagrama**, para a transmisión por paquetes, e o da **cela** para o "modo de transferencia asíncrono" sitúannos no límite da esperanza da actual etapa das telecomunicacións: a partir de agora pódense entender os servicios como afectados por unha **calidade estatística**. [id2]

Todo o que vaia precisarse para o intercambio de información comercial, xa for de consulta ou de compromiso, estará garantido non pola asignación dun canal físico exclusivo entre terminais comunicantes senón pola seguridade lóxica dos elementos de información que comparten enlaces e procesadores intermedios.

3.23. "Páxinas" virtuais e formatos.— A expansión da rede de redes baseada na transmisión de datagramas e no uso de protocolos apropiados a tal tipo de transmisión vai atinxindo o entorno empresarial. Xunto con isto, a posibilidade de utilizar páxinas *web*, conectadas por enlaces lóxicos de hipertexto, aínda facilita máis o acceso a documentos. [id3]

Trátase de páxinas virtuais, que parecen tanxibles na pantalla do ordenador, doadas de atopar e manexar co punteiro que dirixe o rato. A súa utilización permite mesmo albiscar un camiño para a **harmonización dos documentos referentes a actos comerciais**.

De feito obsérvase unha tendencia a descargar o traballo das máquinas "persoais" instaladas nas empresas por medio da súa conexión con servidores especializados.

Eses servidores poderían obrigar os clientes a faceren o que nunca conseguiu o correo: axustar documentos a un **formato óptimo xeneralizado**.

3.24. Acceso ás redes e transmisión dos documentos.— Houbo varias fases de implantación dos sistemas de intercambio electrónico de documentos.

Na primeira, as empresas explotadoras de redes eran únicas e os servizos que ofrecían moi limitados. Superada aquela, no presente iníciáanse outras fases en distintas condicións.

Leis e regulamentos fomentan a competencia. Os estados conceden licencias para entraren no negocio cantas empresas explotadoras sexan capaces de demostrar a viabilidade da súa proposta. As propostas baséanse no uso legal de infraestruturas propias ou alleas.

As empresas que atendían todo o mercado durante a etapa monopolística, e que contaban coas infraestruturas únicas, vense obrigadas a cederen capacidade —en moitos casos ociosa— ás súas novas competidoras a cambio da compensación económica que for arbitrada.

A liberalización abre aos intervenientes no novo escenario campos de actividade tradicionalmente acoutados polos distintos modos de transmisión de sinal; e permite que a imaxinación vaia achando os produtos capaces de satisfaceren as necesidades mudantes da clientela. [id4]

No momento de redactar este texto, a empresa disposta a facer intercambio de información comercial por vía telemática pode atopar diversas ofertas de acceso físico ás redes, de acceso lóxico a distintas redes por un só acceso físico, de modos de transporte de información e ata de servizos específicos para un determinado obxectivo.

Loitando por conseguiren clientes están empresas servidoras de todo o necesario para o relacionamento comercial sen papeis, incluso **garantes da inviolabilidade e integridade da información a intercambiar.**

[Ver Fig. Int-10]

REFERENCIAS:

[id1] LST.1

[id2] LST.3, 4, 6, 7, 8; LT.1, 2, 4.

[id3] LT.1, 2; LST.6; LIED.3, 4, 5, 6, 7

[id4] LST.2, 4, 8

SUSTITUCIÓN DE DOCUMENTOS ENVIADOS POR CORREO

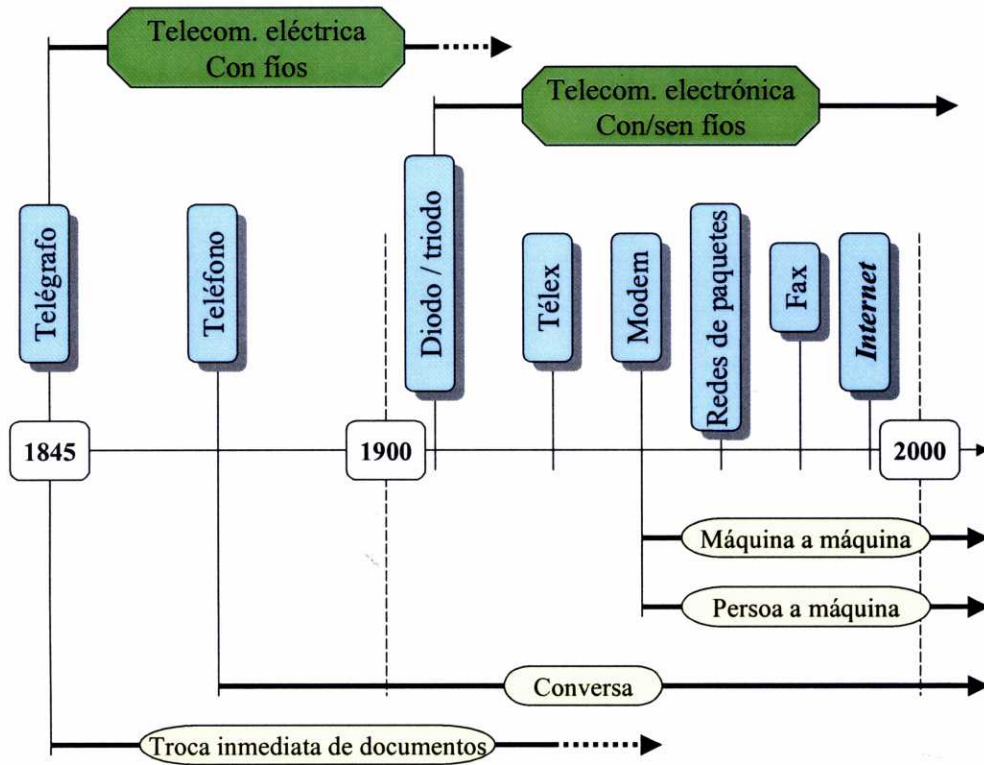


Fig. Int-9

ACCESO DOS DOCUMENTOS ÁS REDES DE TRANSMISIÓN

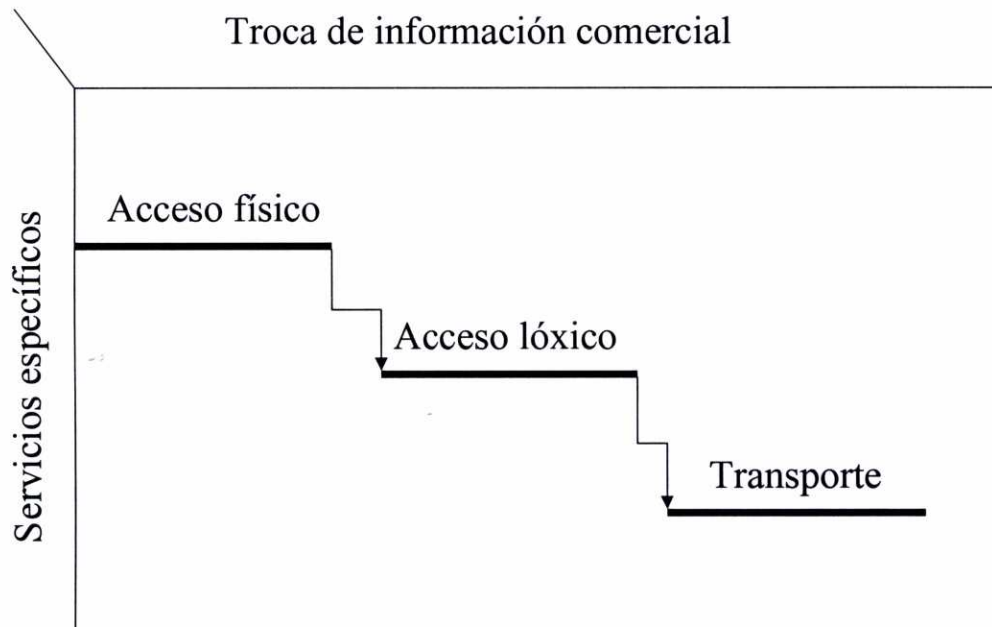


Fig. Int-10

4. TELECOMUNICACIÓNS PARA O COMERCIO

- Tipos de redes "clásicas":
 - Conmutación e difusión
 - Telegrafía
 - Teleimpresoras
 - Télex
 - Telefonía
 - Fax
 - Radiodifusión
 - Vía satélite
- Aplicacións ao comercio
- Valor legal dos medios

4.1. Telecomunicación e comercio.— Ao comercio electrónico, e concretamente ao intercambio telemático de documentos comerciais entre empresas, chégase gracias a tres compoñentes interaccionados:

- máquinas lóxicas,
- intelixencia engadida ás máquinas lóxicas
- redes por medio das cales as máquinas se poden relacionar.

A telecomunicación é previa á electrónica, ás máquinas lóxicas electrónicas e á súa programación. Os ordenadores e as linguaxes para os programar desenvóléronse por mutua realimentación. A súa especialización permitiu o desenvolvemento das redes que se porían ao servizo das máquinas.

Nos servizos de telecomunicación "clásicos" —e nas correspondentes redes— está a orixe das modificacións relacionais sufridas polo comercio. Estas modificacións foron as adecuadas para lles dar paso aos **actos de comercio automáticos sen soporte de papel**.

[Ver Fig. T-1]

Nota 4.1. Esquema básico das telecomunicacións.— No esquema básico das telecomunicacións, unha entidade orixina unha mensaxe que ha de ser recibida por outra. A mensaxe convértese en datos; os datos, entregados a un dispositivo transmisor, pasan a ser sinais adaptados ao medio polo que se van transmitir. [rt1]

Estes sinais transmitense polo medio e nel sofren alteracións inherentes, inevitables. Diferentes técnicas aplicanse para que as alteracións afecten minimamente os sinais transmitidos.

O dispositivo receptor converte os sinais que atravesaron o medio en datos dos que se deduce a mensaxe. Esta mensaxe, xa en destino, débese aproximar á orixinal o máis que permita a técnica.

Os dispositivos terminais son xeralmente "transceptores" (transmisores e receptores á vez, adecuadores de sinais).

Os medios aos que acceden clasifícanse en "abertos" e "confinados".

Abertos naturais son a atmosfera, a auga e o vacío. Confinados son fíos, pares de fíos e cabos coaxiais de material condutor, guíaondas e fibras ópticas.

[Ver Fig. T-2]

Nota 4.2. Clasificación xeral das redes.— Con base nos distintos medios constrúense redes que se agrupan en dous conxuntos: de **conmutación** e de **difusión**. [rt2]

Nas de conmutación, os dispositivos terminais non acceden permanentemente ao medio, senón cando o precisan e achan dispoñibilidade para o facer. Nas de difusión, todos os terminais acceden permanentemente ao medio e deben gardar regras estritas para non se atropelaren no uso das capacidades que o medio lles ofrece.

Exemplos de redes de conmutación son as de telegrafía, telefonía e transmisión de datos de ordenador por paquetes. Exemplos de redes de difusión son algunhas das de área local de ordenadores, as de radio e televisión e as de comunicación vía satélite.

Nas redes de conmutación, conxuntos de dispositivos terminais conéctanse a outros capaces de establecer a conexión entre os terminais. Os dispositivos concentradores e encamiñadores de mensaxes chámanse "nodos".

Os nodos conéctanse por medio de "enlaces", subdivididos en "canaís".

Unha sucesión de canaís entre nodos, que serve para conectar dous terminais en relación punto a punto, denomínase "circuíto".

A subdivisión dos enlaces conséguese por procedementos de "multiplexación".

[Ver Fig. T-3]

4.2. O telégrafo.— "Telégrafo" vén do grego *tele*, "lonxe", e *graphein*, "escribir". [rt3]

Este termo, levado ao extremo da precisión —sistema para escribir a distancia—, corresponderíase mellor co dos teleimpresores que co dos primitivos aparellos telegráficos.

A rede máis primitiva consistía a penas nun fío conductor. Nun extremo conectábase a unha batería eléctrica; no outro a un dispositivo magnetomecánico. Un interruptor na orixe servía para cortar o paso da corrente, sobre un bucle que se cerraba por terra. O dispositivo afastado obedecía aos impulsos de corrente que lle ían chegando.

Un código de sinais permitiría a transmisión de **elementos alfanuméricos** da mensaxe (o "telegrama", do grego *tele*, "lonxe", e *gramma*, "palabra").

Samuel Morse conseguiu impor o seu (concibido en 1838), consistente en combinar "raias" e "puntos", en correspondencia a impulsos máis ou menos longos separados por momentos de ausencia de corrente.

Co paso do tempo e a experiencia vanse modificando os elementos básicos da comunicación telegráfica:

As liñas de fío nu pasan a levar illamento; téndense sobre postes ou dentro de conductos; agrúpanse en cabos con soporte e protección para múltiples conductores. Conséguese que dean servicio dúplex entre os dispositivos terminais que conectan; e mesmo o "cuádruplex", que facilita a transmisión de catro mensaxes á vez, dúas en cada sentido.

Chéganse a construír aparellos que permiten obviar o coñecemento do código Morse por parte dos usuarios: co "sistema A-B-C" conséguese enviar e recibir números e letras; e ata que as letras fiquen impresas. [rt4]

4.3. Comunicación telegráfica entre entidades comerciais.— Alén das facilidades de conversión entre códigos, nada altera a condición da comunicación telegráfica: **punto a punto**, entre terminais de emisión e recepción situados en extremos de liña.

Se unha empresa (ou persoa) quixese comunicarse con outra vía telégrafo, podería darse o caso de que ambas, unha ou ningunha contase con liña e terminal propio. De calquera xeito, ben un mensaxeiro tería que levar o texto a unha oficina local de telégrafos ou ben o operador da empresa enviaría a mensaxe a ela.

Coñecido o enderezo da empresa destinataria, o sistema de comunicación faría que a mensaxe saíse por unha determinada liña e chegase a un punto, fin de tramo na rede; para alí ser repetida sobre unha liña do tramo seguinte na ruta entre orixe e destino.

MODIFICACIÓNS RELACIONAIS NO COMERCIO MODERNO

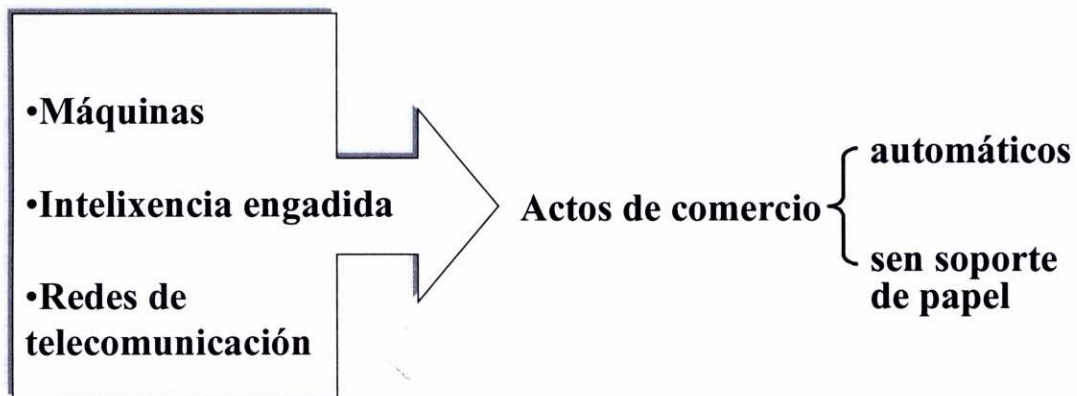


Fig. T-1

MODELO DE TROCA DE INFORMACIÓN COMERCIAL BASEADA NO CORREO

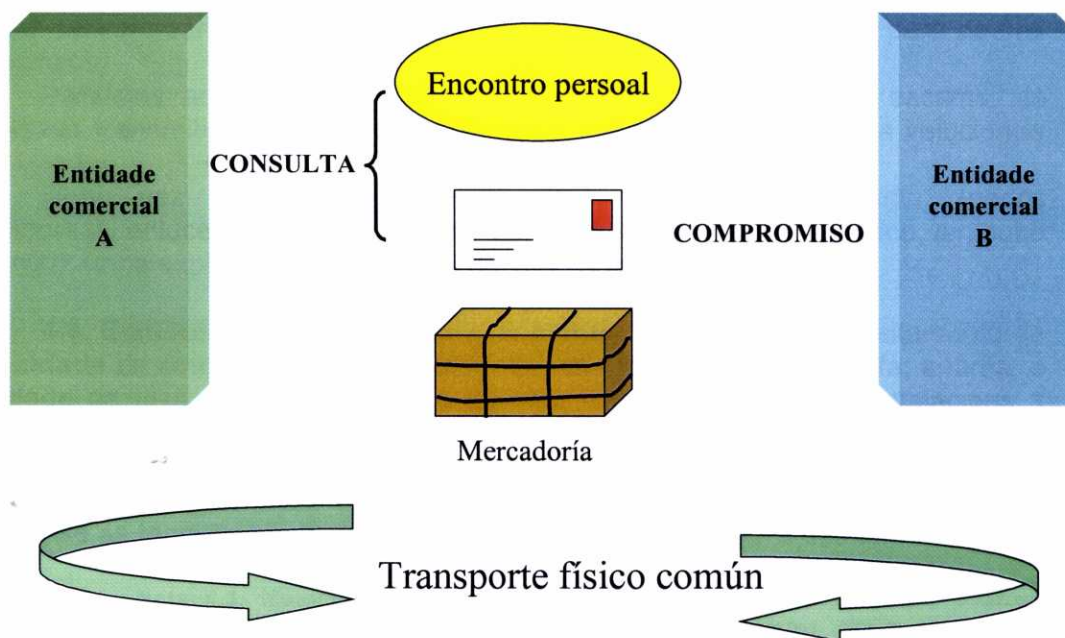


Fig.Int -2

4.4. Inconvenientes da comunicación comercial vía telegráfica.— No principio dos servizos telegráficos, o proceso de rexeneración de mensaxes nas estacións de repetición era de intervención exclusivamente humana, co que iso significaba: exposición a **erros de transcripción** e a **indiscrecións**. Relativamente ao correo, había **perda de seccacidade** (doadamente garantida co lacre dos sobrescritos).

Posteriormente viríase utilizar como "interface" —intermediario no proceso— a fita perforada: na estación repetidora uns dispositivos convertían os sinais recibidos en buratos dispostos segundo código nunha fita continua de papel; e, coñecido o encamiñamento polo operador, a fita sería introducida nun aparello lector conectado a unha determinada liña de saída, á que enviaría os impulsos correspondentes. Nesta nova etapa diminúen os erros de transcripción e dificultáanse as indiscrecións.

Coa introducción dos ordenadores nas redes de telegrafía, a mensaxe enviada polo dispositivo de orixe —incluíndo o enderezo do destinatario— pasou a ser almacenada temporalmente nos nodos intermedios, para a súa reemisión. Nesta altura só unha intervención humana intencionada serviría para interceptar e manipular a información procesada polo sistema.

[Ver Fig. T-4]

4.5. Expansión do servizo telegráfico.— As redes telegráficas tiveron un xeito de expansión que marca o das redes que se virían crear posteriormente en base a novas tecnoloxías. A xeografía, a distribución poboacional e a actividade económica determinaron a **topoloxía** das redes (topoloxía que vai realimentar a actividade económica nas **zonas de cobertura** do servizo telegráfico)

Non ha de estrañar, logo, que os avances do telégrafo se fagan en paralelo ás liñas do ferrocarril. Estas, alén de marcaren as rutas de interese económico, ofrecen pasos abertos e a posibilidade de negociar dereitos de apoio para os fíos telegráficos.

Paralelas ao camiño que seguen mercadorías e mensaxes escritas, as mensaxes transmitidas polos sinais eléctricos do telégrafo avanzan a velocidade moi superior.

Unha vez que se emprazaron os "puntos de expansión" (nodos repetidores), enlaces troncais, ponlas e capilares do sistema telegráfico, tentouse conseguir unha explotación ao máximo da súa capacidade instalada.

4.6. Explotación da capacidade de comunicación.— O aproveitamento da **capacidade** de comunicación instalada determina **rendibilidade** e **tarifa**; a tarifa, a cantidade de usuarios e a frecuencia de uso; e isto, o axuste das instalacións á demanda.

A capacidade vén limitada polas características do medio e pola habilidade dos terminais para se adaptaren a elas. Na procura da explotación ao máximo, impóñense as técnicas de **multiplexación de sinais** e a mellora dos terminais.

Nota 4.3. Métodos de multiplexación.— Todos os sinais eléctricos pódense descompor en sumas de sinais sinusoidais. Representados estes sinais polas súas amplitudes sobre o eixo das frecuencias, obtéñense os chamados "espectros".

Cada medio acepta un espectro de sinais, e trata os compoñentes do espectro dun determinado modo. Se no medio "cabe" máis dun espectro de sinal básico, utilízase esta posibilidade para "multiplexar en frecuencia" eses sinais.

Isto xa fora previsto por Bell no seu intento de "telégrafo harmónico", pero non puido ser desenvolvido ata despois da I Guerra Mundial e con axuda de dispositivos electrónicos. [rt5]

Outra posibilidade de "espremer" o medio é a de "multiplexar no tempo". Consiste en conectar secuencialmente ao medio varios dispositivos de forma sincrónica, por pares situados nos extremos: ou sexa, de maneira que durante un pedazo de tempo medido estean conectados o transmisor e o receptor entre os que se ha de transmitir unha mensaxe. Durante o resto do tempo ata a próxima conexión, os datos de saída vanse acumulando nunha memoria temporal.

Este principio, que constitúe unha das bases dos sistemas de transmisión dixital da actualidade, foi deseñado por Baudot para o telégrafo con elementos electromecánicos (e posto en práctica a partir de 1877). [rt6]

[Ver Fig. T-5]

4.7. Superación de barreiras xeográficas para os documentos de comercio.— Canto aos medios concretos con que a telegrafía exerceu a súa capacidade de influír nas maneiras de facer comercio, convén salientar o dos **cabos submarinos**.

Ollando o Atlántico Norte, baixo as rutas de intercambio tecnolóxico máis importantes do mundo, os cabos de uso exclusivamente telegráfico tiveron unha vida dun século, entre 1866 e 1966. [rt7]

Por eles fixéronse circular sinais eléctricos de distinta indole, inicialmente dunha soa polaridade e sen rexeneración intermedia; logo da aplicación da electrónica, con rexeneradores alimentados desde a orixe e cambios de polaridade que facilitaban a rápida aplicación do código (por exemplo: "punto", positivo; "raia", negativo).

Nos extremos en terra dos cabos submarinos fóronse introducindo dispositivos repetidores automáticos, inicialmente magnetomecánicos e posteriormente electrónicos, que permitisen conectar con redes terrenas ou mesmo con tramos baseados na radiocomunicación.

4.8. Globalización da troca de documentos comerciais.— Un método complementario de comunicación telegráfica, que serviu para superar distancias e gañar mercados, é o da **radio**.

Os sinais básicos da telegrafía véñense usando para modularen sinais de alta frecuencia que enlazan distintos puntos nun esquema topolóxico parello ao correspondente aos enlaces por cabo.

O sinal portador é asociado a unha banda dentro da cal se poden multiplexar diferentes sinais. Como ao baseado non cabo, a este tipo de enlace "inmaterial" aplícanse técnicas de multiplexación en frecuencia ou en tempo.

Segundo o principio de aproveitar ao máximo as infraestruturas e a capacidade instalada, hai moito que os sinais telegráficos comparten medio con outros sinais, principalmente os telefónicos. Cabos, terrestres e submarinos, e radioenlaces, terrestres e vía satélite, soportan os tramos troncais das redes de telegrafía.

4.9. Velocidade de transmisión de documentos: os metadatos.— Canto aos dispositivos telegráficos, non parou de haber progresos: desde o esquema máis sinxelo, de interruptor manual de liña para envío e receptor de solenoide (de man a oído), ata os máis complexos teleimpresores.

En cento vinte anos de **telegrafía** conseguiuase multiplicar por dez a velocidade de transmisión de caracteres, ata os 900 por minuto en 1964. Isto pode

CLASIFICACIÓN XERAL DAS REDES

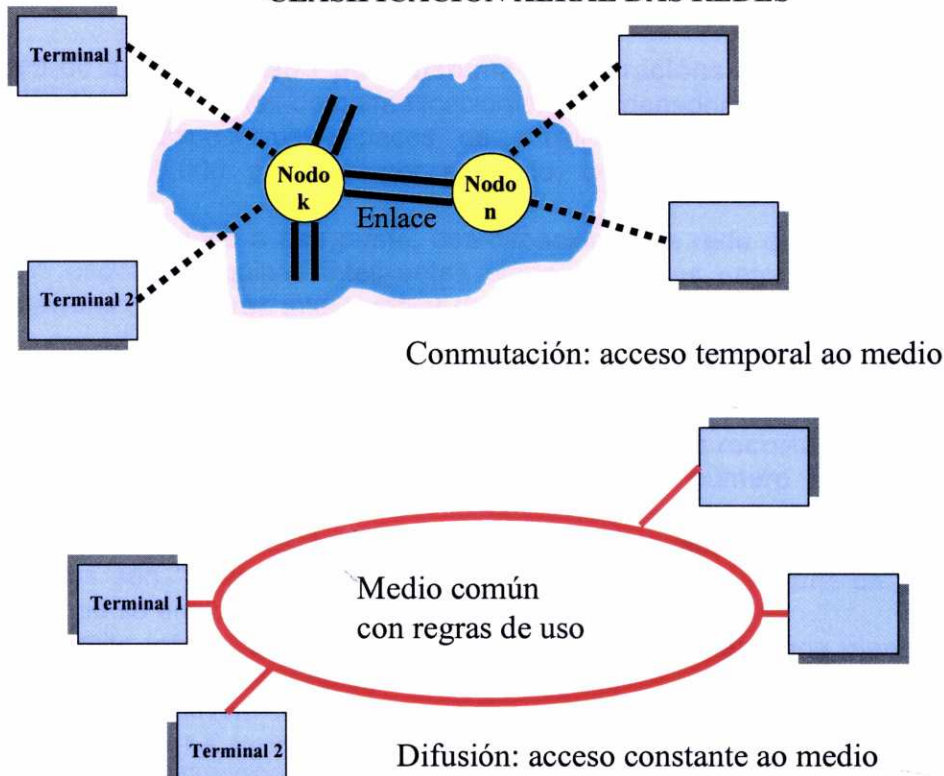
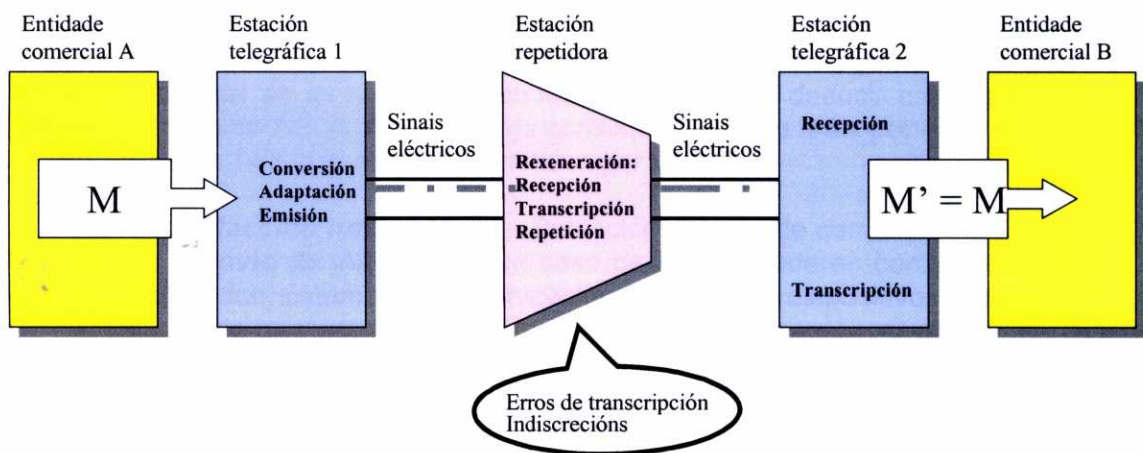


Fig. T-3

COMUNICACIÓN TELEGRÁFICA CLÁSICA ENTRE ENTIDADES COMERCIAIS

$M' = M$: mensaxe alfanumérica carente de metadatos



Telégrafo fronte a correo: perda de seccracidade

Fig. T-4

dar idea do apoio prestado polo sistema ás operacións comerciais. E da súa limitación fronte ás ofertas de comunicación entre ordenadores do presente.

Existen dispositivos capaces de atinxir velocidades de transmisión e impresión de 10.000 palabras por segundo, que representan o *summum* da telegrafía.

Pero, chegados a ese punto, coa capacidade de rede que demandarían, é mellor o uso de máquinas intelixentes como interfaces entre as persoas e as organizacións que queren intercambiar documentos.

4.10. Os metadatos como carga de rede.— A escaseza de capacidade dispoñible para os canais telegráficos, e a consecuente falta de velocidade de transmisión, impuxeron na telegrafía o envío de **mensaxes recortadas**.

As tarifas tradicionais foron establecidas por número de palabras na mensaxe.

As mensaxes constituídas só polas palabras substanciais dan lugar a transmisións sen "metadatos" (datos cualificados por *metá*, "alén" en grego: ou sexa, os que se envían alén dos imprescindibles)

O límite inferior da carga de metadatos vén fixado en cada mensaxe polo **límite de intelección**.

Nota 4.4. Normalización de base das mensaxes alfanuméricas.— No avance da normalización dos teleimpresores viríase impor un código: o ASCII (*American Standard Code for Information Interchange*), de 1966, despois herdado na informática.

Este código foi pensado para representar todo tipo de caracteres alfabéticos e símbolos de escritura en base á fita perforada, con oito niveis (oito liñas de buratos ao longo da fita). [rt8]

No ASCII, cada liña transversal de combinacións de furos e continuidades vai representar un símbolo. Asignando un valor de "bit" ("0" ou "1") á presenza ou ausencia de perforación, teríase un conxunto lóxico de oito bits por símbolo, dos cales sete levan información e o oitavo serve para comprobar a paridade (par ou impar, de 1s ou de 0s) da secuencia.

4.11. Fidelidade da mensaxe transmitida.— A telegrafía avanzada introduce dous conceptos fundamentais ao servizo da fiel transmisión da mensaxe: **a detección e a corrección de erros**.

A condición "dixital" do sistema telegráfico (os sinais básicos que usa só adquiren valores discretos) permite introducir unha certa **sobrecarga de datos** que sirvan para detectar se os recibidos son lóxicos, e mesmo deducir cales son os correctos. No caso do ASCII, a sobrecarga consiste nun bit de máis por carácter (ou sexa: algo máis do 14% dos datos transmitidos por liña).

4.12. Satisfacción no servizo.— Detección, intento de corrección de erros, e **petición de reenvío** de información en caso de non se poderen corrixir, son as garantías básicas dun sistema de comunicación a través de dispositivos eléctricos (incluíndo neste eido os electrónicos).

No eido da conversa humana corresponderíanse coa constante comprobación de coherencia de código —palabra a palabra, frase a frase— por parte de quen escoita, e pedido de repetición de mensaxe en caso de non ser aceptable a escoitada.

Deste xeito conséguese a satisfacción plena no servizo, a custo dun aumento de utilización da capacidade.

[Ver Fig. T-6]

4.13. O télex na documentación comercial.— Un servizo telegráfico que permitiu anovar a negociación comercial foi o do "télex" (concibido como desenvolvemento do telégrafo e implantado con posterioridade ao teléfono).

Basicamente, o servizo correspóndese cunha comunicación punto a punto por circuíto conmutado e semidúplex:

- o sistema asigna unha sucesión de canais sobre enlaces existentes entre centros de conmutación para que dous dispositivos terminais se comuniquen

- os dispositivos comunícanse enviando mensaxes alternadas.

O popular télex dispón de terminais con capacidade para marcación de números de abonado que son, á vez, máquinas de escribir e teleimpresores. [rt9]

A comunicación pódese iniciar preparando un texto en memoria temporal (antigamente, fita perforada; ultimamente, soporte magnético ou circuíto integrado), tras do que se marca o número do destinatario da mensaxe; ou ben comézase por marcar dito número, tras do cal se dixita a mensaxe.

En calquera caso, capacidade asignada a canal, velocidade de transmisión e tarificación permiten a **troca de mensaxes non totalmente exentas de metadatos**.

4.14. Garantías dos documentos comerciais transmitidos vía télex.— O sistema do télex garante a **evidencia do documento e a autenticidade dos terminais** comunicados.

Se o terminal de destino non está ocupado, pode ser que estea desatendido ou atendido.

No primeiro caso, envíase a mensaxe e recíbese unha resposta automática (*answer back*) que serve como evidencia da recepción por un terminal concreto.

No segundo caso ocorre o mesmo, se ben é posible, alén diso, recibir respostas en directo; e mesmo entabular conversa, sempre con copia do conversado e marcas de identidade a cada extremo do circuíto establecido para a comunicación.

Dentro dalgunhas organizacións, o télex serviu como medio para intercambiar **documentos comerciais harmonizados de consulta e de compromiso**, estruturados graficamente dentro das limitacións simbólicas do ASCII.

Pódese dicir, logo, que veu permitir, en certo modo, unha mostra da vontade de "intercambio electromecánico ou electrónico de documentos" limitada polo propio sistema, que xa convivía co dos ordenadores en rede; e que, na súa última versión, pode usar como terminal un ordenador cos correspondentes interfaces lóxicos e físicos de conexión á rede de télex.

[Ver Figs. T-7 e T-8]

4.15. O teléfono no eido comercial.— Indo á etimoloxía da palabra, teléfono vén de *tele*, "lonxe", e *phonê*, "son". A fala é o instrumento básico da comunicación humana, e de aí, logo, a importancia do teléfono en xeral, e concretamente no eido do comercio:

O seu predecesor nas telecomunicacións, o telégrafo, é un sistema destinado a transmitir mensaxes alfanuméricas. A mensaxe escrita aínda require unha nova descodificación, que a converte en discurso "falado", mesmo para quen le en silencio, xa que se pensa como se fala.

EXPANSIÓN DO SERVICIO TELEGRÁFICO

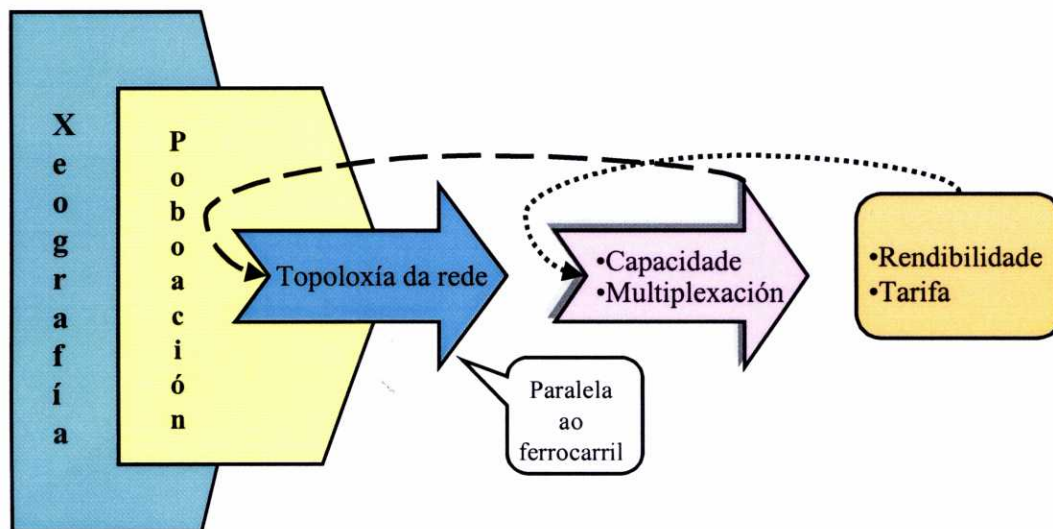


Fig. T-5

PROGRESO DO SISTEMA TELEGRÁFICO AO SERVICIO DO COMERCIO

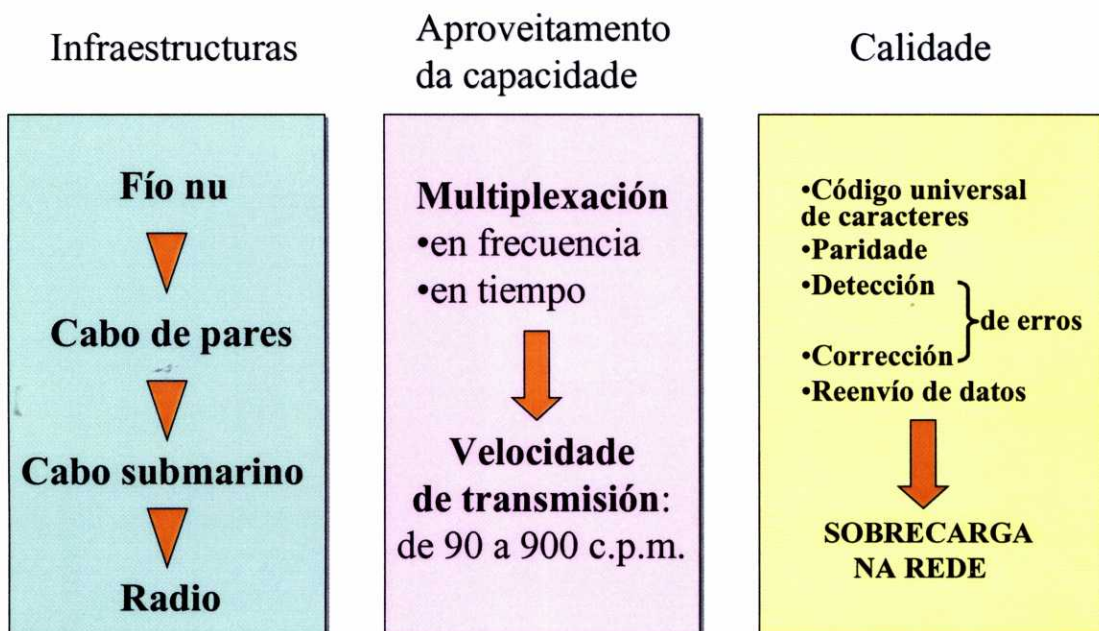


Fig. T-6

SERVICIO DE TÉLEX PARA DOCUMENTOS COMERCIAIS

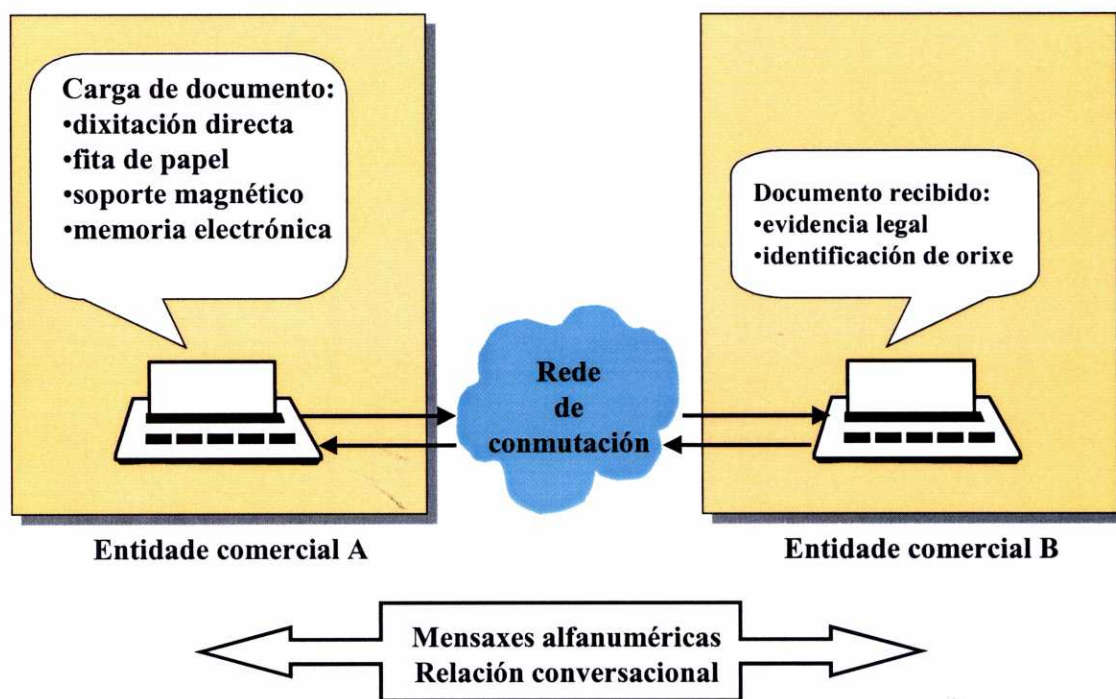


Fig. T-7

FUNCIÓN DO TÉLEX NA TROCA DE DOCUMENTACIÓN COMERCIAL

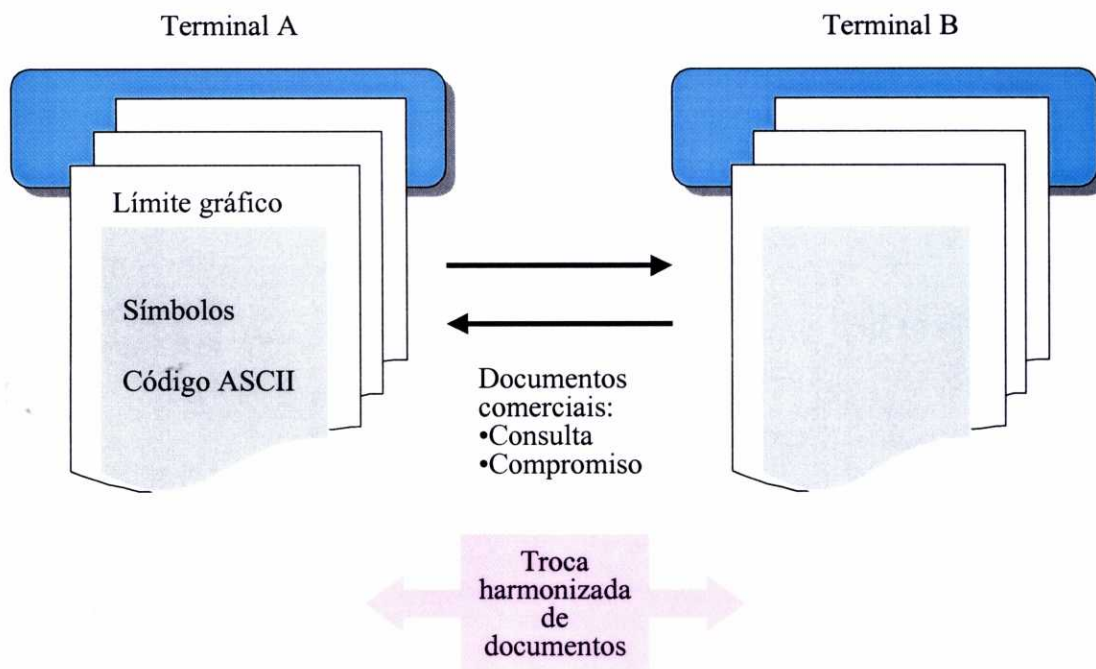


Fig. T-8

Nota 4.5. Principio do teléfono.— Malia as moitas modificacións técnicas sufridas polo sistema telefónico, o seu principio permanece invariable: a onda de presión que produce no aire a palabra convértese por medio do micrófono dun terminal emisor nun sinal eléctrico. Este sinal avanza ao longo dun circuito e produce unha vibración no auricular do terminal receptor que, en forma de onda de presión, chega ao oído do interlocutor.

1876 marca datas históricas en relación ás patentes dos elementos básicos do teléfono, emisor e receptor. Gray, Bell e Edison son os nomes que asinan as patentes. Hai batallas legais e, finalmente, comeza o desenvolvemento do sistema con base no emisor de Edison e no receptor de Bell. [rt10]

4.16. Diferencias básicas entre telegrafía e telefonía.— No tendido de redes revélanse as diferencias entre telegrafía e telefonía, que marcarán as doses de uso no traballo comercial.

O telegrama require a redacción dun texto, polo que a comunicación telegráfica, logo, aínda sendo rápida, non esixe inmediatez. Por isto, en xeral, non se demanda a presenza de terminais en dominio privado.

Acéptase que o texto se leve a transmitir a un centro recolector de mensaxes. Son escasas as empresas que esixen a montaxe dun aparello telegráfico dentro das súas instalacións.

A conversa tende a ser espontánea, mesmo sendo consecuencia dun razoamento de negocios en detalle. Por tanto, desde os primeiros momentos da telefonía ata hoxe, o desexo dos usuarios é ter un terminal próximo, aceptándose como inconveniente o uso dos locutorios públicos.

Esta tendencia no servizo fixo que o número de terminais telefónicos e liñas de conexión chegase a ser moi superior aos da telegrafía.

Alén diso, a necesidade de establecer unha conversa, sen dilacións entre as intervencións dos partícipes, obriga á asignación dun circuíto con todas as súas capacidades ao dispor deles.

Nota 4.6. Conmutación espacial.— Para poder comunicar entre si continuamente N terminais dunha rede, necesitaríanse $N \times (N-1) / 2$ liñas, o cal fai inviable a súa construción. Sen embargo, levando as N liñas a un "conmutador espacial" resólvese o problema de maneira económica, supondo que as conversas só se establezan simultaneamente entre pares de abonados ao servizo [rt11].

O conmutador espacial básico é unha matriz de $N \times (N-1)$ contactos activos que "cruzan" as liñas para estableceren circuitos. Inicialmente, e ata a década dos 20 deste século, a conexión de liñas nas centrais telefónicas era realizada de forma manual por operadores (co correspondente risco de indiscreción).

A comunicación dos intervenientes na conversa telefónica non se inicia ata que o circuíto entre terminais fica establecido en toda a súa lonxitude. A un primeiro nivel, dentro dunha área xeográfica concreta, abonda cunha soa conexión (un só cruzamento de liña en matriz) para establecer a conversa. A partir de aí, a conexión hase encamiñar a través de centrais de tránsito ao longo da ruta que leve dun usuario a outro. Daquela, nos tempos da conmutación manual, os operadores de centrais ían pasando aviso duns a outros ata teren cerrado o circuíto que ofrecían aos clientes.

4.17. Desenvolvemento da telefonía.— A necesidade humana de conversar, tanto por ocio como por negocio, deu como resultado que a demanda de servizos telefónicos sempre se vise insatisfeita.

Na aplicación da telefonía aos negocios cómpre salientar a súa importancia nos actos comerciais de consulta, e pola internacionalización dos negocios.

As redes de telefonía desenvolvéronse seguindo vectores de interese definidos, como no caso da telegrafía, por criterios xeográficos, demográficos e de implantación industrial/comercial.

A súa topoloxía é de tipo arbóreo, con elementos troncais, ponlas maiores, menores e liñas finais ás que conectan os terminais.

Na telefonía, a diminución de nivel dos enlaces prodúcese a través dun elemento conmutador.

As ponlas máis afastadas do tronco tenden á capilarización.

O capilar extremo (liña final) é o **bucle de abonado**, par de fíos tendido entre o conmutador máis próximo ao local do abonado e o terminal deste.

O bucle é o **activo máis importante das compañías explotadoras** do servizo telefónico, xunto cos dereitos de apoio e paso para o seu tendido.

Este elemento eléctrico, que naceu co propósito único da comunicación telefónica, converteríase co tempo nun medio de acceso básico para outros servizos.

Actualmente é absolutamente maioritario para a conexión á interrede, que **posibilita a universalización do IED**.

4.18. A seccacidade na telefonía.— No caso da telefonía, as mensaxes trocadas en conversa con interlocutor coñecido non admiten **manipulación por intermediarios**. Sen embargo, diversas técnicas permiten a escoita, o cal limita a condición necesaria de **seccacidade nos intercambios comerciais**.

A seccacidade da telefonía foi aumentando co paso do tempo, por:

- mellora dos medios de transmisión (par de fíos, coaxial, radioenlace e fibra óptica),
- automatización da conmutación (que dificulta a escoita na central),
- dixitalización (que permite engadir algoritmos de cifraxe)

Nota 4.7. Calidade da transmisión no servizo telefónico.— Inicialmente, como no caso do telégrafo, a liña telefónica era dun fio, que conectaba en serie a batería excitadora e os elementos emisores e receptores dos terminais en conversa. O circuito cerrábase con retorno por terra.

Esta disposición eléctrica, cando varios conductores se situaban próximos, producía "paradiafonía": conversas cruzadas por inducción duns fíos noutros.

Conseguíase evitar molestias e indiscreción producidas por ese fenómeno utilizando un par de fíos para cada terminal de abonado ao servizo.

Os pares dos bucles de abonado asociáronse en "cabos de núcleo seco", os fíos illados con papel e o seu conxunto recuberto con gutapercha. Con cabos deste tipo conseguíase, a partir de 1893, facer funcionar o sistema telefónico sen rexeneración entre centrais separadas case 2000 quilómetros. [rt12]

Diversos intentos de "amplificadores mecánicos" leváronse a cabo sen resultados efectivos. A amplificación de sinais telefónicos comezou a ser realidade a partir da produción industrial de triodos, sobre 1915. Gracias a eles puidéronse alongar as liñas troncais dos sistemas.

Pero as primeiras válvulas de vacío eran de limitada duración e iso impediu que se realizasen proxectos de cabos submarinos con amplificadores incluídos. Para vencer distancias intercontinentais coa conversa recorreuse á radiocomunicación.

Os fenómenos de diafonía tamén están presentes nos elementos troncais —cabos coaxiais ou feixes de radioenlace— nos que se produce multiplexación en frecuencia dos canais contidos no enlace.

Nota 4.8. Conmutación telefónica automática.— A conmutación automática non se xeneralizou no mundo ata as últimas décadas do século XX.

O seu principio consiste en que o usuario que quere facer unha chamada a outro marca o número atribuído polo sistema a este.

Ese número supón unha codificación, e uns sinais consecuentes que avanza como mensaxe pola rede provocando conexións internas nos nodos conmutadores situados ao longo da ruta.

Os impulsos procedentes da marcaxe do número son entendidos polo elemento controlador da central telefónica e dan lugar a sucesivos movementos de pezas mecánicas con contactos ata se conseguir a conexión das liñas.

Os conmutadores electromecánicos chegan en uso ata a derradeira década do século XX, aínda que a presenza dos dispositivos de estado sólido e a súa integración faga que, desde os anos 70, sexan electrónicos primeiramente os controladores e despois todo o equipamento das centrais.

Nota 4.9. Sinais de control na rede telefónica.— A chamada telefónica ten tres fases claramente definidas: establecemento, mantemento e terminación.

Para conseguir o funcionamento do sistema a satisfacción dos usuarios, durante as tres fases cómpre mandar por el moitos sinais de control imperceptibles para quen tenta comunicarse.

Para iso pódense usar os propios canais de conversa, ou canais á parte. No primeiro caso, os espectros dos sinais poden estar situados "fóra" ou "dentro" de "banda". No segundo, que se foi impondo coa intervención dos ordenadores, pódese falar de redes de "canal común", distintas das de conversa.

As redes telefónicas transmiten sinais útiles para a conversa e sinais de control. Forman parte de sistemas moi experimentados e de grande fiabilidade. Na súa maturidade mostran as posibilidades de integración que levaron ao concepto da RDSI (rede dixital de servizos integrados) da que se fai uso para o IED.

Nota 4.10. Elementos típicos da telefonía.— Observadas as características da fala, normalizase como "canal vocal" suficiente para transmitir unha banda de frecuencias de 300 a 3.400 hertzios.

Os dispositivos de vacío, aínda non sendo durables, axiña permitiron a multiplexación en frecuencia de canais telefónicos que se mandan por cabos ou por radioenlaces. Estas técnicas aplicaríanse extensamente con dispositivos de estado sólido.

Da mesma maneira que se poden agrupar, nada impide que, á súa vez, os canais básicos da telefonía se dividan, e polas subbandas resultantes se introduzan sinais modulados por outros coma os da telegrafía.

Cómpre insistir na importancia de conceptos e elementos típicos da rede telefónica en todos os posteriores desenvolvementos das telecomunicacións.

Velaí o "módulo 8.000", que aparece no "contedor de primeiro nivel" da "xerarquía dixital sincrona" do sistema troncal das telecomunicacións dixitais mundiais: 8.000 é o número de mostras instantáneas que se toman dun sinal telefónico para a súa dixitalización.

O teorema da mostraxe di que "se un sinal se mostre a intervalos regulares un número de veces por segundo superior ao dobre da máxima frecuencia do espectro do sinal, este pódese reconstruír coas mostras obtidas". [r13]

8.000 é máis de dúas veces 3.400, frecuencia de corte superior da banda do sinal telefónico.

Ese teorema pon as bases da dixitalización: a cada mostra instantánea dáselle un valor dixital, de maneira que un sinal continuo no tempo pasa a ser discreto, en correspondencia á secuencia de "1s" e "0s" dos datos das mostras.

Doutra banda, a toma de mostras permite introducir por un só canal, de forma secuencial, as correspondentes a distintas orixes, principio da multiplexación temporal.

Mostreo, multiplexación temporal e dixitalización son os piares das técnicas telemáticas modernas.

4.19. A telefonía como instrumento de harmonización.— A telefonía, que se fai indispensable para o comercio e se expande pola demanda das empresas, é o medio que senta normas e módulos cara ao proceso de harmonización mundial das comunicacións.

Cualificado polos lexisladores de todo o mundo como **servicio "universal"**, co tempo e a evolución da tecnoloxía foi o que **recolleu sobre as súas infraestruturas os que xurdiron posteriormente.**

De capital importancia na troca de documentos comerciais son os servizos desenvolvidos gracias ao "modem" e ao "fax", ambos os dous, dispositivos utilizadores das infraestruturas telefónicas.

4.20. O modem.— O modem é un modulador-demodulador:

Recolle o sinal dixital procedente dun ordenador e con el modula un portador para enviar a información por un canal telefónico. Ao tempo recolle o sinal analóxico modulado polo sinal dixital doutro ordenador, demodúlao e entrégao na forma adecuada para o seu tratamento polo ordenador a que está conectado.

Deste xeito conséguese unha **comunicación bidireccional entre máquinas**, que se fai simultánea, dúplex, introducindo as bandas dos sinais modulados dentro do canal único de comunicación establecido por conmutación de circuitos.

O modem é hoxe **un dos elementos básicos para o IED**, e a sofisticación dos seus novos deseños fai pensar na súa continuidade como principio para a explotación óptima das redes "clásicas".

Estas redes —como xa se indicou— son o grande activo das compañías telefónicas tradicionais. O par telefónico é un medio de transmisión que pode proporcionar capacidades efectivas moi superiores á do deseño orixinal (4Khz) con procesado complexo dos sinais.

[Ver Fig. T-9]

4.21. O fax.— O fax é a máquina de telefacsimile:

A súa idea é case tan vella coma a do telégrafo, e tentada con diversa fortuna ao longo da historia das telecomunicacións.

Consiste en explorar a superficie dun documento e obter a súa descomposición en zonas marcadas máis ou menos intensamente pola tinta, para logo mandar á liña de comunicación un sinal de intensidade correspondente que, no extremo receptor, poida inducir a marcaxe da réplica do orixinal.

Desde hai dúas décadas o fax vén complementando o servizo de voz nos **actos comerciais de consulta**, e restando actividade ao télex.

Actualmente, os terminais exploran a superficie orixinal (en soporte de papel), dixitalizan os valores explorados punto a punto e envíanos en forma dixital ou ben — o xeito máis común — a través de modem.

A súa actuación en modo gráfico representa unha vantaxe canto ao tratamento en común de debuxos e elementos alfanuméricos, pero ten a desvantaxe de que estes últimos aínda han de ser interpretados en recepción para se lles asignar o código — ASCII — que os faga procesables nas máquinas dixitais.

De calquera xeito, durante os tres últimos lustros o fax fixo un impacto nos intercambios comerciais aínda non comparable co que se albisca para os novos medios "harmonizantes".

Dada a súa implantación universal, desenvóléronse interfaces — dispositivos electrónicos e programación — para transmitir datos residentes en memoria de ordenador de xeito adecuado á recepción en terminal de fax.

Estes adaptadores permitiron desenvolver a solución asimétrica de troca electrónica de documentos entre parceiros comerciais que se coñece como IEDfax.

[Ver Figs. T-10, T-11, T-12 e T-13]

4.22. Respostas á demanda de capacidade das redes.— O uso de telefonía e servizos apoiados en redes telefónicas afecta o vitalmente o intercambio electrónico de documentos entre empresas e dá lugar a un constante aumento de **demanda de capacidade**; e este, á aplicación de diversas técnicas de transmisión e conmutación.

O MODEM NO COMERCIO ELECTRÓNICO

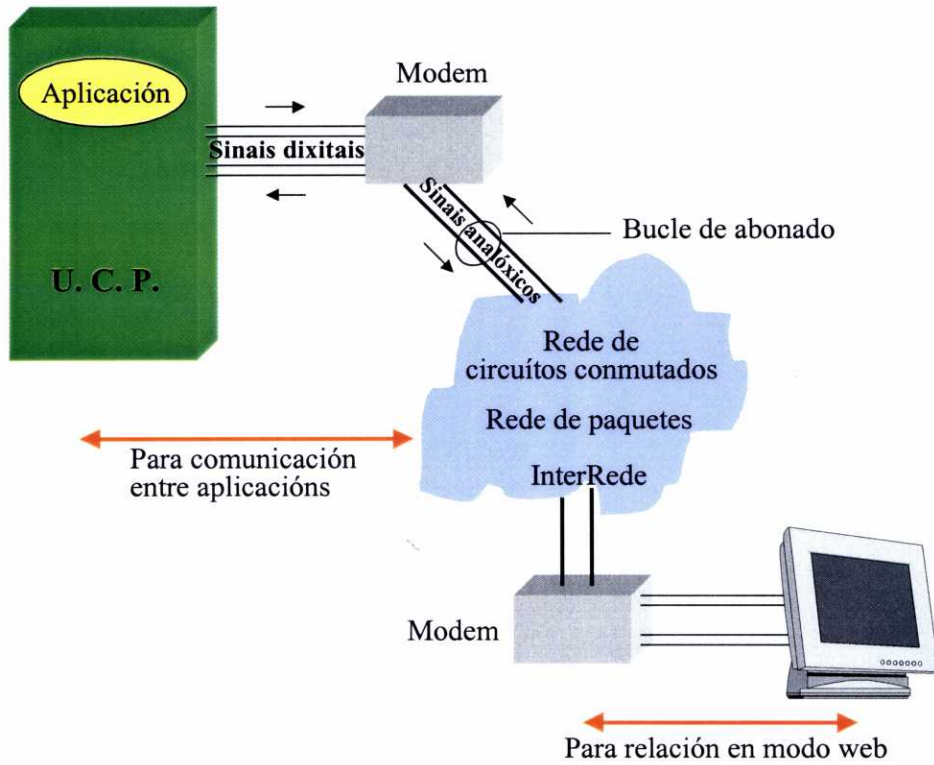


Fig. T-9

O FAX NA TROCA DE DOCUMENTOS COMERCIAIS

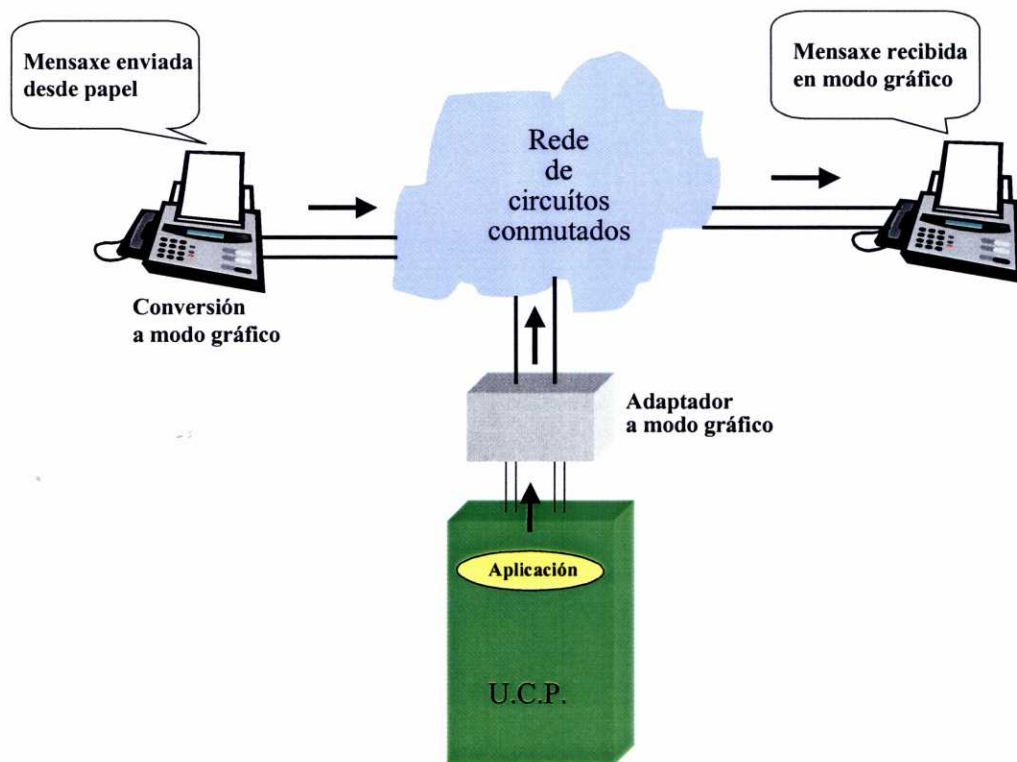


Fig. T-10

OS METADATOS NOS MEDIOS DE TELECOM. APLICADOS AO COMERCIO

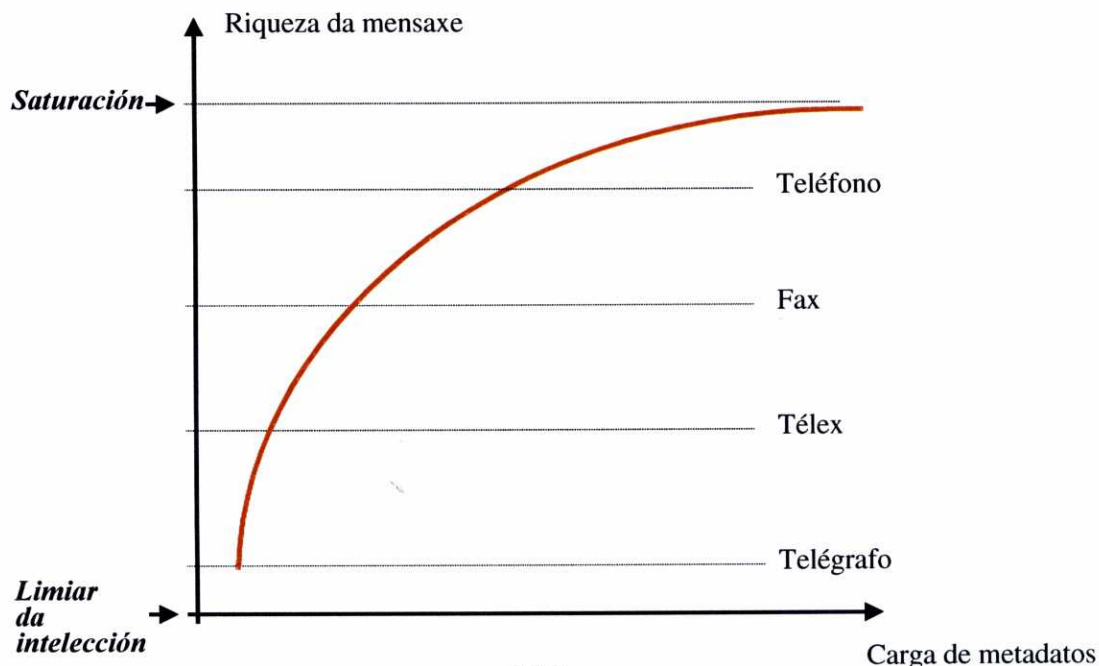


Fig. T-11

CARACTERÍSTICAS DA TROCA DE MENSAXES DE APLICACIÓN COMERCIAL (I)

	Terminal	Mensaxe	Limitación	Riqueza
Telégrafo	Do sistema ↓ Transporte →	Indirecta: escrita ↓ Codificación ↓ Non inmediata RETARDO	Recortada: co mínimo de metadatos	Mínima
Télex	Do usuario	Indirecta: escrita ↓ Codificación ↓ Non inmediata	Axustada: con poucos metadatos	Media
Teléfono	Do usuario	Directa: fala ↓ Non codificación ↓ Inmediata	Ilimitada: tendente ao exceso de metadatos	Alta ↓ Excesiva

Fig. T-12

As técnicas de transmisión procuran, ao tempo, mellorar a troncalidade (os enlaces principais) e a capilarización das redes (as posibilidades de acceso de dispositivos, e de persoas a través deles).

As de conmutación (intermedia entre o troncal e a distribución que leva ao capilar), procuran o manexo simultáneo de sinais múltiples, e diversas nas súas características.

4.23. Mellora da troncalidade.— O progreso das técnicas de transmisión en tronco e ponlas principais das redes tivo lugar con obxectivos que virían facilitar a troca electrónica de documentos comerciais, ao aumentar a fiabilidade e a velocidade de intercambio.

Sucesivos fitos marcan os avances:

Nos anos 50 do presente século iníciase a instalación de **cabos coaxiais submarinos** con rexeneración electrónica de sinais, xa ben coñecidas as características de sistemas semellantes instalados en rutas terrestres.

Desde entón os **radioenlaces terrestres** non paran de se estender pola face da Terra, e, xa nos anos 60, comezan a dirixirse cara ao espazo exterior:

Toma corpo de realidade a vella idea dos **satélites repetidores**: enlazar puntos da superficie terrestre por medio de satélites situados en órbita "xeostacionaria", ou sexa: quietos á vista dos puntos que enlazan.

Como outras tantas invencións, a fibra de sílice era coñecida de vello; pero non aplicada á transmisión de sinais porque as impurezas con que se conseguía fabricar amortecían en exceso a luz que se quería transmitir por elas.

Haberá que esperar ata a década dos 70 para que a aplicación da **fibra óptica** represente unha alternativa como medio de enlace que modifique os servizos baseados nos módulos telefónicos.

Entre os medios de transmisión confinados, a fibra óptica salienta polo seu progreso de implantación. Na perspectiva da chamada "rede dixital de servizos integrados de banda ancha" está o rematar as conexións de abonado en fibra. [rt14]

Nota 4.11. Técnicas de enlace.— Os primeiros elementos de rexeneración para cabos coaxiais foron amplificadores de válvulas de vacío, que se introduciron nos cabos submarinos cando se acadou para ese tipo de circuitería vidas medias estimadas superiores aos vinte anos.

Posteriormente, aplicouse á rexeneración de sinais a tecnoloxía electrónica de estado sólido.

Os radioenlaces terrestres, "directivos en medio aberto", que se desenvolveron en simultaneidade cos enlaces por coaxial, baséanse nun doado principio:

Un sinal de alta radiofrecuencia emitido con axuda dunha antena altamente directiva, forma un "feixe de microondas" que é recibido pola antena seguinte na sucesión de "vans" do sistema. O sinal que se recibe á fin de cada van é amplificado e volto a emitir cara ao van seguinte.

O mesmo principio de directividade estricta manda na transmisión entre estacións terrenas e satélites de comunicacións, en canto que de satélite a Terra o principio sexa o de "impronta" (*footprint*): cobertura limitada.

Os satélites xeostacionarios xiran sobre o plano ecuatorial da Terra á velocidade angular desta, a unha distancia (37.000 quilómetros) tal que se iguallen as forzas de atracción gravitatoria e centrífuga do xiro.

O satélite leva a bordo antenas e sistemas de amplificación por medio dos cales conecta coas antenas dos sistemas terrestres.

A circuitería de amplificación dos satélites é de "banda ancha", para permitir que se poidan amplificar e reemitir numerosos canais de información, basicamente de televisión e telefonía, ou asignados á retransmisión de datos, telegráficos ou de ordenador.

Co avance da tecnoloxía aumenta a frecuencia dos sinais portadores e o ancho da banda asociada a eles na súa condición de modulados. Nos radioenlaces terrestres, os

portadores superan os 20 gigahertzios; nos de satélite, os 10. As bandas transportadas superan as centenas de megahertzios; e, considerando transmisións dixitais, as centenas de megabits por segundo.

Tendo en conta que os amplificadores dos cabos coaxiais se sitúan cada 2 quilómetros de distancia, e que os dos radioenlaces terrestres están separados por vans duns 30 a 40 quilómetros, as posibilidades da fibra óptica como medio transmisor serían reais cando a distancia entre rexeneradores de luz se situase nun entorno competitivo coas anteriores.

A fibra óptica traballa con sinais luminosos de frecuencias situadas nos terahertzios e permite modularlos con outros de bandas dun ancho inatinxible polos equipos emisores. Poderíase, logo, dicir que a fibra óptica é un medio sen práctica limitación en frecuencia.

Alén diso, a fibra non radia nin é interferida por sinais electromagnéticos das bandas non "ópticas", e resulta barata de fabricar e cómoda de instalar polas súas mínimas dimensións transversais.

A fibra óptica foi gañando terreo en todos os campos da telecomunicación. Na actualidade conséguense con ela tramos sen rexeneración superiores aos 100 quilómetros, o que permite a substitución de cabos coaxiais troncais, tanto terrestres como submarinos; e de grande parte dos radioenlaces terrestres.

Na comunicación de moi longa distancia, a fibra entrou en competencia cos sistemas de satélites. Actualmente instálanse cabos submarinos de 10 Gbps. Un deles, tocando terra en diversos puntos —onde conecta coas redes continentais—, percorre 38.000 quilómetros entre a Europa Occidental e o Extremo Oriente.

Para aumentar a capacidade de transmisión por unha fibra, aínda se poden inxectar nela sinais ópticos de varias lonxitudes de onda.

Nas dúas últimas décadas estendéronse novas redes mixtas, con tramos troncais de fibra e ponlas terminais de cabo coaxial, que ofrecen unha alternativa ao bucle de par de cobre con moito mellores prestacións.

4.24. Mellora da conmutación.— A relación comercial baseada no uso de ordenadores conta con **redes de nodos** moi sofisticados, totalmente electrónicos e dixitais, capaces de manexaren tanto conversas como fluxos de datos, continuos ou empacquetados.

Logo da dixitalización dos sinais mostreados e a súa multiplexación temporal, aínda se pode realizar un proceso de grande rendibilidade técnica: o de constitución de "tramas" por agrupación de "rañuras temporais".

Os sistemas dixitais de telefonía moderna caracterízanse pola grande cantidade de prestacións engadidas ao servizo e pola capacidade de tratamento de mensaxes distintas en común.

Entre as prestacións, algunhas son de importancia para o comercio: identificación de número de orixe da chamada, aviso de chamada en espera, alternancia de chamada, conexión simultánea entre varios terminais (multiconferencia).

No trato común inclúense sinais analóxicos ou dixitais en orixe, e, entre destes, os de mensaxe continua ou artellada en paquetes. [rt15]

Nota 4.12. Conmutación dixital.— O principio da conmutación dixital moderna consiste en crear "tramas" de datos —asociados aos correspondentes sinais— formadas por "rañuras temporais" nas que diferentes dispositivos conectados a un conmutador colocan a súa información. [rt16]

O conmutador almacena as raíces das tramas e compón outras novas tramas coas raíces recolocadas do xeito que reclame a relación entre terminais.

Isto —o pasar a mensaxe dixitalizada por unha memoria e despois procesala— dá indicios de a onde se chegou na procura do servizo máis económico: a punto de que a conexión en tempo real sexa falsa, sometida a un "retardo admisible".

Este tipo de conmutación temporal por intercambio de raíces conxúgase coa conmutación espacial, en módulos combinados, na procura de conmutadores "non bloqueantes" —dispostos a daren sempre servizo a todos os terminais conectados a eles—

e capaces de encamiñaren distintas comunicacións, continuas ou por paquetes, ás redes correspondentes. [rt17]

4.25. Mellora da capilaridade.— En canto aos medios confinados, a capilaridade das redes progresou en base á mellora de calidade do par telefónico tradicional; e coa extensión de cabos coaxiais ata o local do usuario.

Alén diso —do acceso físico de terminais fixos á rede de cabos— hoxe os sistemas vense completados cos **servicios de acceso vía radio**.

Os accesos en medio aberto son de dous tipos: para terminais móbiles e para terminais fixos.

O acceso dos móbiles pode ser de tipo "celular", por medio de estacións terrenas, fixas, ou por medio de satélites móbiles. Tamén, dentro da "impronta" de satélites xeostacionarios.

En calquera caso, o que se persegue coas comunicacións móbiles é a "ubicuidade" de persoas e máquinas, que vai aumentar grandemente as posibilidades dos intercambios comerciais.

4.26. Telefonía celular.— Os servicios de telefonía móbil evoluíron rapidamente durante os tres últimos lustros.

As redes expandíronse co mesmo principio "celular": o relacionamento do terminal portátil cunha "estación base" dentro da área de cobertura reducida desta; e a extensión de cobertura do sistema por asociación de estacións base.

A telefonía dixital máis estendida no eido público, a chamada GSM (*Groupe Spécial Mobile / Global System for Mobile Communications*) ou Paneuropea, fai uso dos principios de compresión e cifrado da voz, engadindo seccacidade ao sistema por principio.

Un sistema semellante ao anterior, dixital e baseado en "microestacións base", é o DECT (*Digital European Cordless Communications*). Foi inicialmente deseñado para o servizo a redes celulares en dominio privado, e posteriormente preparado para a súa aplicación híbrida co GSM das públicas.

No mesmo concepto de acceso a distintas redes cun só "teléfono persoal" está o sistema celular vía satélite.

Neste caso, o terminal portátil accede a unha rede terreal cando encontra o servizo dispoñible e, no caso de non o encontrar, accede a unha "estación orbital".

Os sistemas dixitais celulares ofrecen **prestacións propias das redes fixas para o intercambio de información comercial**: cada día menos limitados, dan accesos a redes dixitais de servizos integrados, a redes específicas de paquetes e, xa que logo, á interrede.

Gracias a isto, actos comerciais de consulta e mesmo de compromiso pódense realizar de viva voz ou coa conexión de ordenadores portátiles, para o intercambio de información facsimilar; ou, no caso de dispor da correspondente programación, para o IED de plenas características.

En calquera caso, estes sistemas de radiotelefonía dixital engaden un aspecto de "independencia da localización" aos xestores das transaccións comerciais, asegurando, por outra parte, a seccacidade das mensaxes intercambiadas.

Nota 4.13. Bases técnicas da telefonía móbil.— A radiotelefonía celular terrea ten por principio a creación de redes de estacións base con coberturas xeográficas zonificadas. Vistas as coberturas sobre o mapa, forman como celas que se van solapando nas beiras.

Cada estación base manexa un conxunto de sinais portadores, con frecuencias que se asignan aos teléfonos situados momentaneamente dentro da correspondente cela; e que,

para manteren a conversa establecida, han de se resintonizar cando mudan de cela no seu percurso.

Os enlaces terminal-base prodúcense por multiplexación simultánea en frecuencia e no tempo: o sinal portador correspondente a cada frecuencia asignada pola estación base é usado por varios terminais, que se turnan no uso. [rt18]

Canto á radiotelefonía celular vía satélite, fronte ao sistema de estacións base e "celas fixas", definidas polo emprazamento de estacións base terrenas, está o de "celas móbiles" marcadas pola cobertura de satélites relacionados:

Un conxunto de satélites de baixa altura (sobre 750 quilómetros) e órbitas polares, avanza de tal xeito que a súas antenas "iluminan" celas solapadas que cobren toda a Terra, de maneira que o terminal portátil sempre é "visto" por algún satélite da "constelación" do sistema.

4.27. Comunicación vía satélite xeostacionario.— Coincidindo no tempo coa extensión do IED, desenvolveuse unha **técnica globalizadora de aplicación inmediata á troca de documentos comerciais**: a comunicación vía satélite con "terminais de moi pequena apertura", TMPA (*VSAT: Very Small Aperture Terminal*).

A nova técnica permite a comunicación satelital dun procesador central cun grande número de ordenadores periféricos por medio de transceptores especializados.

Tanto o transceptor conectado ao central como os dos periféricos están dotados de antenas de "moi pequena apertura", moi directivas. Estas antenas apúntanse a un "transpondedor" (rexenerador) de satélite que dá cobertura á zona en que se achan instalados todos.

Con base aos TMPAs desenvolvéronse **aplicacións específicas do IED**. Unha delas é a das organizacións de distribución comercial con centros de venda espallados por un grande territorio. Outra, a da banca, para entidades financeiras con axencias instaladas ao longo de espazos continentais.

Nota 4.14. Detalles específicos dos sistemas baseados en VSATs.— Constitúen redes de difusión, polo que se establecen regras de comunicación entre os compoñentes de cada sistema que se basean na multiplexación de frecuencia, temporal ou de "sinatura" (secuencia de bits identificadora de cada terminal).

Estes sistemas foron inicialmente deseñados para o uso de intercambio de paquetes de información segundo a norma X.25 con velocidades moderadas (9.600 a 19.200 bps), e actualmente xa funcionan con repetición de tramas (*frame relay*) de velocidades superiores.

[Ver figura T-14]

4.29. Valor legal dos medios utilizados para a troca de documentos comerciais.— Un aspecto crítico do "comercio sen papeis" é o valor legal dos medios utilizados: a súa situación dentro das regras de xogo da actividade empresarial.

O **factor da evidencia** é clave as transaccións comerciais. Por tanto, enténdese que

-careza de valor legal a comunicación telefónica entre dous únicos interlocutores (non multiconferencia) e sen gravación,

-as achegas de fitas gravadas ou declaracións de testemuñas de conversa estean sometidas aos criterios dos xuíces.

Sen embargo, o escrito, transmitido como for, ten outra posible consideración. Velaí logo que, a todos os niveis e en todos os espazos, se tomen en conta as posibilidades de intercambio de documentación por medio do telégrafo, o télex e o fax.

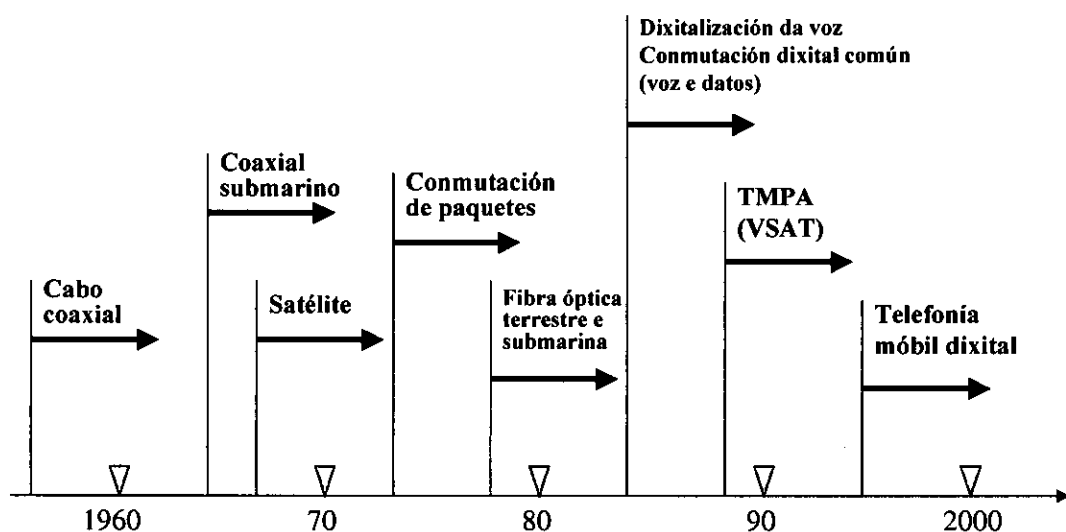
Enténdese que, polas súas naturezas, estes medios dan diferentes posibilidades a quen os han de usar.

CARACTERÍSTICAS DA TROCA DE MENSAXES DE APLICACIÓN COMERCIAL (II)

	Evidencia	Identificación	Integridade	Secracidade	Manipulación
T e l é g r a f o	Sobre papel	Polo sistema	Garantida polo sistema	Garantida polo sistema	Posible Fácil
T é l e x	Sobre papel	Automática: polo terminal	Comprobable por operador (Coherencia de discurso)	Garantida polo sistema Garantible polo terminal (cifrado)	Posible Complicada
T e l é f o n o	Nula	Persoal: de oído	Comprobable por partícipe (Coherencia de discurso)	Garantida polo sistema Garantible polo terminal (secrafonía)	Imposible na práctica

Fig. T-13

TÉCNICAS DE TRANSMISIÓN E CONMUTACIÓN QUE AFECTAN O IED EN “REDES CÁSICAS”



FigT-14

Todos eles son hoxe "electrónicos", con redes que permiten a transmisión entre orixe e destino sen intervención humana.

Anteriormente, nos tempos das *relay stations* telegráficas, non foi así. De maneira que o organismo encargado do servizo víase obrigado a actuar como asegurador da **garantía de integridade** dos datos transmitidos entre a oficina de recollida e a de entrega da mensaxe.

Con base a esta condición certificadora, ao sistema telegráfico fíxoselle dando o correspondente valor legal nos distintos países.

No mecanismo dos teleimpresores introduciuse a identificación automática de terminais.

Isto, xunto coa asignación de circuíto conmutado para cada parella de terminais e a propia "filosofía" do télex (teleconversa por escrito en tempo real, ou asíncrona pero con constancia de recepción), dan doadamente valor legal ao documento teleimpreso.

Canto ao telefacsímile, o sistema só permite a identificación do número de teléfono correspondente a un bucle de abonado —ao que se poden conectar en paralelo un ou varios terminais de telefacsímile.

Por tanto, non se poden determinar de xeito excluínte nin a máquina de orixe nin a de destino.

Dada a característica principal do servizo —a reprodución do explorado— **nada garante que o documento telereproducido se corresponda co orixinal**, non manipulado e alterado sobre —por exemplo— fotocopia.

Todo o anterior deixa en mans do xuíz o dar consideración de evidencia ao recibido. Nalgúns países fica regulada a nulidade legal de documentos tramitados vía fax. [rt22]

4.30. Arbitrase a nivel mundial.— Seguindo a liña de **harmonización mundial dos actos comerciais**, para ben do comercio entre estados, as Nacións Unidas conseguiron que se adoptase o Convenio de Arbitrase de 1958 en que se consideran os medios non materiais para a transmisión de documentos.

Posteriormente acadaron un acordo xeral titulado *Convenio de Viena de 11 de abril de 1980 ou Convención das Nacións Unidas sobre os contratos de compravenda internacional de mercadorías*, que entrou en vigor en España en 1991. [rt23]

Nos considerandos do preámbulo deste convenio dise que:

"...o desenvolvemento do comercio internacional sobre a base da igualdade e do beneficio mutuo constitúe un importante elemento para o fomento das relacións amigables entre os estados,"

"... a adopción de **normas uniformes aplicables aos contratos de compra-venda internacional de mercadorías** nas que se teñan en conta os diferentes sistemas sociais, económicos e xurídicos contribuiría á supresión de obstáculos xurídicos con que tropeza o comercio internacional e promovería o seu desenvolvemento".

Fica claro, logo, o espírito que preside este compromiso internacional; que, na altura da súa redacción, só podía considerar os medios de telecomunicación implantados (alén das visións que daquela puidese haber sobre a interconexión de redes de ordenadores e o IED).

No Artigo 12 do Convenio dise:

"Non se aplicará ningunha disposición... que permita que a celebración, a modificación ou a extinción por mutuo acordo de contrato de compra-venda, ou a

oferta, a aceptación ou calquera outra manifestación de intención se fagan segundo procedemento que non sexa por escrito..."

No Artigo 13, aínda se puntualiza:

"Aos efectos da presente Convención, a expresión "por escrito" comprende o telegrama e o télex."

O fax non aparece mencionado.

Todo o anteriormente sinalado a cerca das técnicas de comunicación e o seu valor legal permite establecer distintos modelos de comercio apoiados nelas, segundo se representan a seguir:

[Ver Figs. T-15, T-16, T-17, T-18]

REFERENCIAS:

[rt1] LT.1, 2, 3; LST.1

[rt2] LT.1, 2, 3; LST.1

[rt3] LST.1, 5

[rt4] LST.1

[rt5] LST.1

[rt6] LST.1

[rt7] LST.5

[rt8] LST.1

[rt9] LST.1,2

[rt10] LST.1

[rt11] LT.1, 2, 3, 6; LST.1

[rt12] LST.1, 5

[rt13] LT.1, 2

[rt14] LT.1, 2, 3; LST.1, 3, 6

[rt15] LT.1, 2, 3; LST. 4,8

[rt16] LT.1, 2, 3

[rt17] LT.1, 2

[rt18] LT. 1, 2; LST.1, 2, 3, 4, 6, 7, 8

MODELOS DE COMERCIO MODERNO BASEADOS NAS REDES DE TELECOMUNICACIÓN CLÁSICAS (I)

Sobre telégrafo

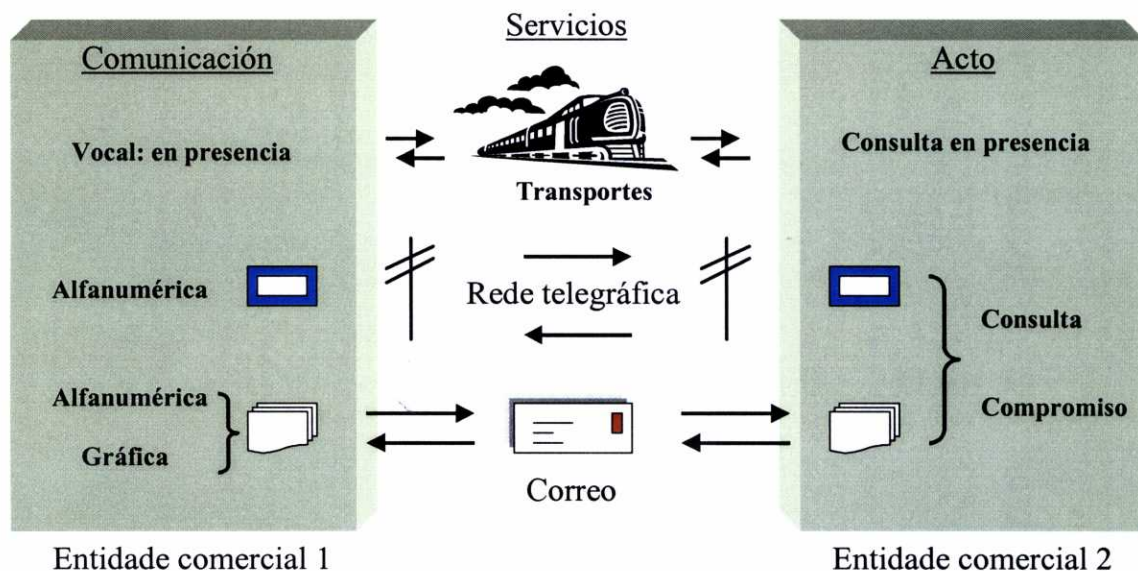


Fig.T-15

MODELOS DE COMERCIO MODERNO BASEADOS NAS REDES DE TELECOMUNICACIÓN CLÁSICAS (II)

Sobre telégrafo e teléfono

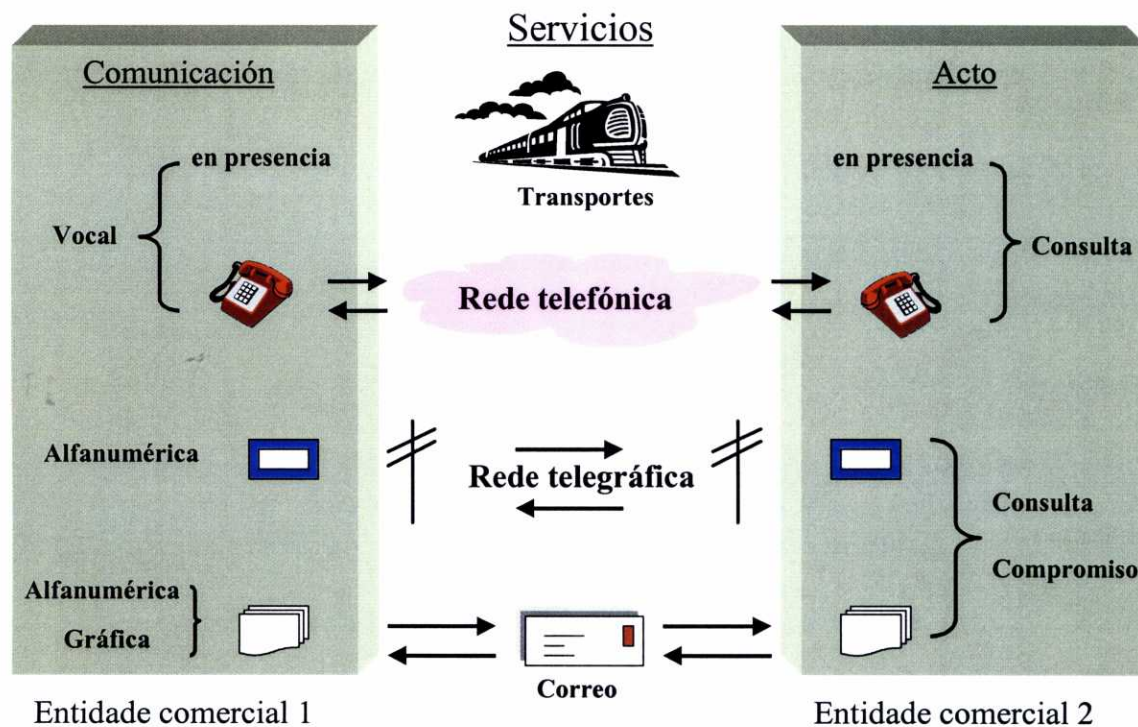


Fig. T-16

MODELOS DE COMERCIO MODERNO BASEADOS NAS REDES DE TELECOMUNICACIÓN CLÁSICAS (III)

Sobre telégrafo, teléfono e télex

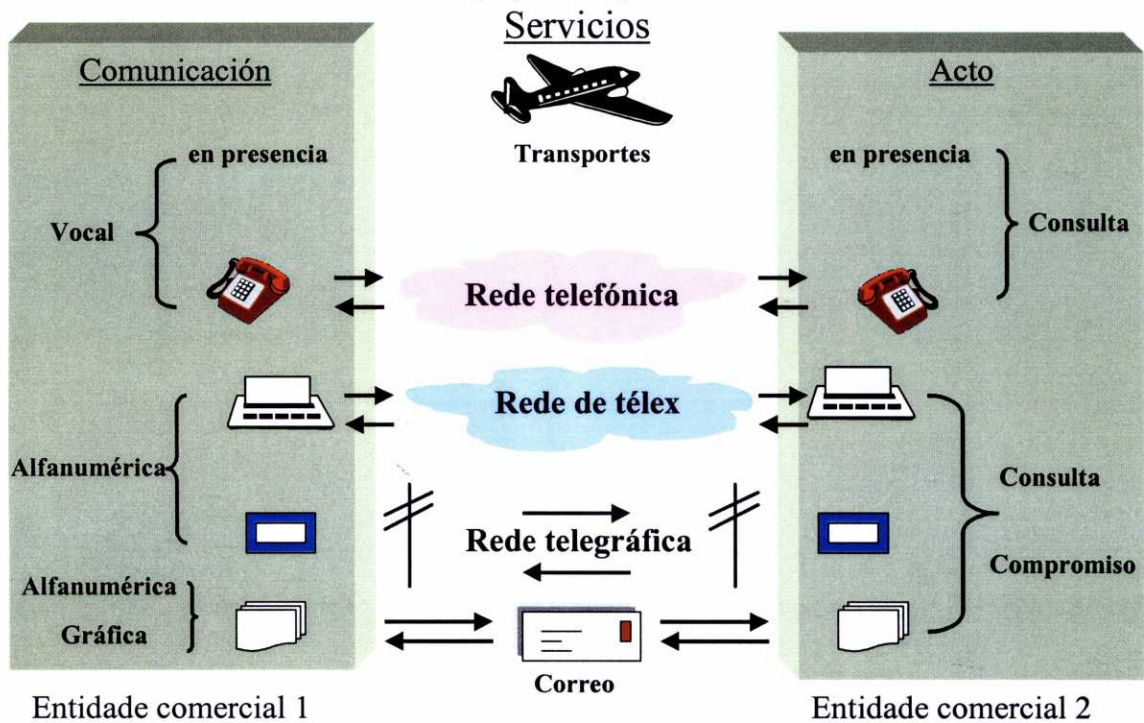


Fig. T-17

MODELOS DE COMERCIO MODERNO BASEADOS NAS REDES DE TELECOMUNICACIÓN CLÁSICAS (IV)

Sobre teléfono, télex e fax

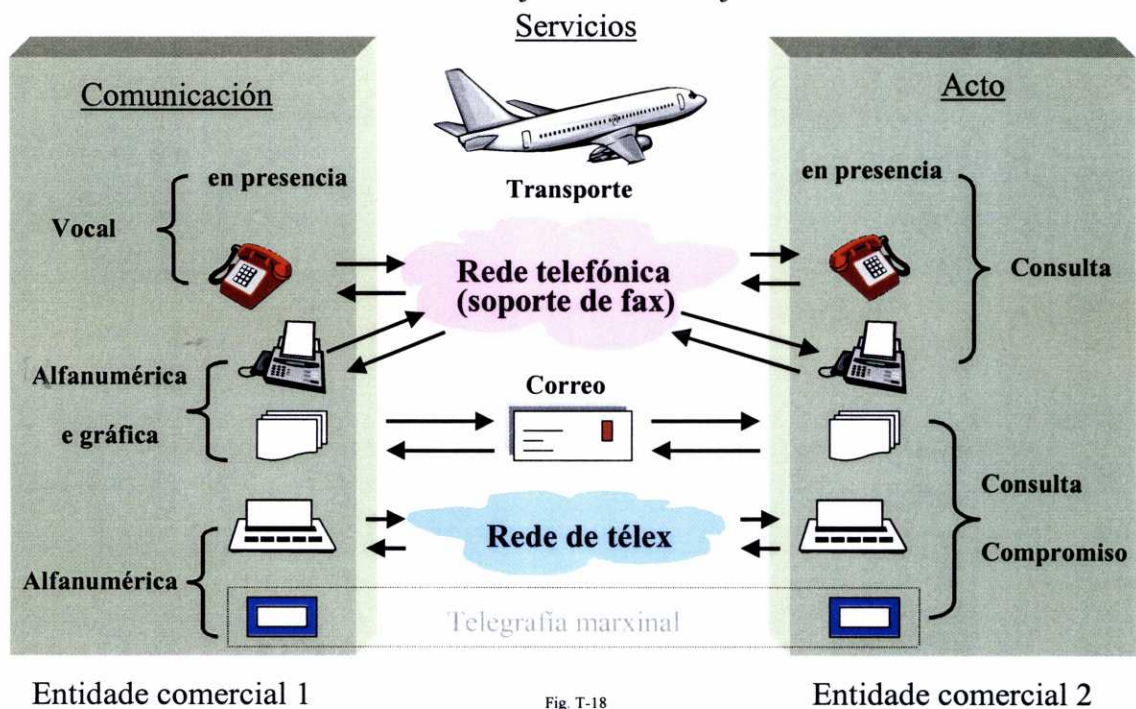


Fig. T-18

5. ORDENADORES E CONEXIÓNS NA TROCA DE DATOS COMERCIAIS

- A máquina illada
 - Máquinas con terminais "non intelixentes"
- Redes de máquinas
 - Intelixencia distribuída
 - "Arquipélagos informáticos"
 - Convivencia con servicios tradicionais
- Universalización das redes
 - Conexión dos "arquipélagos"
 - Protocolos de conexión
 - Conmutación de paquetes
 - Circuitos virtuais
 - Normas X.25 e asociadas
 - Seguranza
 - Certificación

5.1. Máquinas de cálculo para o comercio.— A relación entre o comercio e os artefactos deseñados para o cálculo é moi vella: velaí o ábaco. Non obstante, os humanos tardaron moitos séculos en albiscaren a máquina calculadora moderna.

Para iso houbo que simplificar ao máximo as operacións que a máquina ideal tivese que realizar, mentres se aumentaba a velocidade de procesado, tanto como para compensar con ela o retardo por repetición de operacións.

Na fin da evolución das máquinas lóxicas está o ordenador dixital, integrado na década de 1980 nos procesos administrativos que levan aos actos comerciais (base do IED).

O ordenador, que permitiu chegar a todas as manifestacións do comercio electrónico, ten como características fundamentais que só trata con magnitudes reducidas a valores dixitais; e que realiza con elas todo tipo de cálculos por repetición de operacións aritméticas elementais.

Un tipo de álgebra peculiar, bautizada co nome do seu descubridor — George Boole—, completa os cimentos da máquina que revolucionou a xestión empresarial.

Nota 5.1. Evolución cara aos ordenadores modernos.— Os ordenadores dixitais convertéronse en produto de laboratorio cando aínda as válvulas eran os únicos dispositivos activos con que se contaba; e cando as memorias utilizadas para almacenamento de programación e cálculos eran cartóns perforados e liñas de retardo.

Con todo, quizais o punto de partida para o ordenador dos nosos días estea na construción de circuitos matemáticos e lóxicos con dispositivos activos de estado sólido. Fálase da "segunda xeración de ordenadores dixitais" a partir do uso (desde 1959) dos transistores en compañía das memorias de núcleo de ferrita.

A terceira xeración logo chega coa aplicación dos circuitos integrados durante os anos 60 e 70. A integración de centenas de transistores, diodos e resistencias nunha soa pastilla vai marcar dúas liñas que afectarán conceptualmente o entorno dos negocios.

Nunha delas, as máquinas crecen en potencia de cálculo a punto de permitiren deseñar sistemas de traballo dependentes dunha grande unidade central conectada a unidades terminais "non intelixentes". Na outra, comeza a se ver a posibilidade de construír masivamente máquinas menores, que descarguen o traballo da principal por división de tarefas.

A física do silicio "contaminado" impónse: dominada a técnica de conformación de capas "p" e "n" en miniatura, chégase ao **microprocesador** que invade todos os ámbitos da automática. Este dispositivo pódese considerar como un "ordenador nunha pastilla de silicio". Nesta pastilla intégrase toda a circuitería aritmética, lóxica e de control propia dunha unidade central de procesos.

As mesmas técnicas químicas e físicas aplícanse á fabricación de **memorias de acceso aleatorio** que van substituír as de ferrita.

[Ver Fig. O-1]

5.2. Desprazamento da capacidade informática nas empresas.— O microprocesador e as novas memorias abren a posibilidade de desprazar capacidade de procesamento da máquina principal cara aos terminais.

Os terminais fanse a cada xeración máis "intelixentes". Pouco a pouco, de aparellos a penas capaces de introduciren e retiraren datos, pasan a ser **ordenadores secundarios conectados ao principal do sistema do negocio**.

A "evolución revolucionaria" da informática non acontece só na interioridade da unidade central de procesos. Na súa periferia tamén está a acontecer.

As funcións básicas do ordenador en relación aos datos son: recepción, almacenamento, control, procesado e entrega.

Para a primeira e a última, co tempo van aparecendo dispositivos de manexo cada vez máis doado, máis potentes e rápidos na transferencia, que diminúen en tamaño físico de acordo co tamaño dos soportes que utilizan.

Isto inflúe poderosamente para eliminar receos de usuario, para tirar solemnidade e "relixiosidade" ao entorno das máquinas nun ambiente empresarial. Canto máis accesible e doado de manexar é un dispositivo intermediario (*interface*) entre o ordenador e o ser humano, tanto máis se aproxima este a aquel.

As instalacións informáticas evolúen nesa liña entre os anos 70 e os 90.

Nos 70 dominaba unha periferia constituída por conxuntos teclado-pantalla alfanumérica, lectores de cartóns, unidades de disco magnético (con decenas de mega-octetos de memoria), unidades de fita e impresoras de martelo ou de agulla (de grande tamaño e moi ruidosas).

En xeral, o **sistema informático da empresa estaba concentrado nunha área física determinada e illada**. A ela achegábanse os documentos que se habían de procesar. Operadores especializados introducían os datos soportados en papel de uso común a través de teclado ou a través de perforadora de cartóns.

Os resultados do proceso presentábanse a través de impresoras alfanuméricas de martelo ou de agullas sobre papel encartado, ou con trazadores (*plotters*) de pobre presentación para o usuario.

A **interactividade** deste co sistema reducíase a **interpretar os datos impresos e engadir outros** en consecuencia, que novamente os operadores (intermediarios humanos) introducirían no ordenador.

Nesta situación non resultaba operativo o usar máquinas interpostas no troco de datos nos procesos comerciais.

Logo de vinte anos, sen embargo, a periferia amenizouse: o usuario xa dispuña de pantallas gráficas "amigables", nas que o icónico prevalece sobre o alfanumérico, e mesmo micrófonos, auriculares e altosfalantes para a introducción e recepción de mensaxes de voz e son en xeral.

Pasouse de grandes bastidores de unidades de disco magnético, ou de fita magnética, a mínimas "bocas" de *diskette*; desapareceron os cartóns perforados e mesmo as unidades de fita; xurdiron os dispositivos de disco óptico (con capacidades de giga-octetos), os exploradores (*scanners*) gráficos e as impresoras

de folia separada, por procedemento *laser* ou de inxección de tinta, capaces de mesturaren símbolos alfanuméricos con deseños de precisión.

Pantallas e impresoras engadiron na presentación un novo aspecto, a cor, de importancia capital para a intelixencia humana. O "rato" veu facilitar a interacción gráfica: respondendo ás accións do usuario sobre o aparello, a información de pantalla é modificada en función dun programa gráfico.

Na nova situación era doado seguir co propósito de facer as **máquinas partícipes dos actos de troco de información comercial**, xa for de compromiso ou non; e as experiencias iniciadas nos anos 80 aínda se verían máis facilitadas na década seguinte polas prestacións do equipamento.

[Ver Figs. O-2 e O-3]

Nota 5.2. Multiprogramación e compartición de tempos.— O desprazamento de potencia da máquina principal (*host computer*) cara á súa contorna é produto de dúas realidades que se van complementando: a mellora dos circuitos integrados e o progreso da programación específica.

A experiencia permite crear programas que axuden na enxeñería do deseño de *chips*, e os métodos de miniaturización achéganse a un límite físico: o que supón a lonxitude de onda da luz coa que se marcan as máscaras das obleas de silicio.

En acompañamento, a enxeñería informática produce a **multiprogramación e a compartición de tempos** que van levar a se formaren "arquipélagos" de máquinas, preludio dunha rede global.

A velocidade de execución de instrucións programadas e de cálculo foi crescendo sen parar xeración tras xeración de microprocesadores. No entanto, a velocidade dos periféricos non daba seguido o ritmo da unidade central.

Isto fixo deseñar a multiprogramación: o ordenador segue unha secuencia de traballos pero atende os periféricos segundo recibe un sinal de petición de atención e, feito o intercambio de datos, volve á actividade principal: a execución do programa situado en cabeza da secuencia. Os periféricos atendidos poden ser terminais non intelixentes ou ordenadores.

Fálase de tempo compartido cando unha máquina executa simultaneamente varios programas, cada un dos cales se comunica cun diferente terminal de usuario.

En realidade, a potencia do ordenador principal é compartida por todos os usuarios, e unha parte dela pérdese na organización da compartición. Pódense contar por centos os programas e os usuarios, que, con todo, perciben a sensación de seren inmediatamente atendidos.

5.3. Programación para a xestión.— Para "fidelizar" os usuarios e producir o cambio na empresa, cómpre dar **facilidades para a programación** e mais para o uso dos programas.

A linguaxe humana é imprecisa, e necesita de apoios: inflexión, acenos, relacionamento con condicións anteriores e fraseado alternativo. Eis, logo, que as máquinas lóxicas demandasen en principio unha programación propia, só accesible para persoas adestradas no seu uso.

A necesidade de **achegar persoas e máquinas** impulsou a Grace Murray Hopper a crear en 1957 a *Flow-matic*, primeira linguaxe de ordenador escrita en inglés. Con base nela, dous anos despois xurdía a COBOL, verdadeira lingua franca dos ordenadores de xestión.

Os programas de COBOL usan palabras e frases naturais, fáciles de aprender. Poden ser lidos e entendidos por persoal non especialista, e non requiren a penas tempo de adestramento. Escritos para un ordenador, poder ser executados por outro con mínimos arranxos. A comprobación do programa non ten por que ser feita por quen o escribiu.

Sen negar a importancia dos ordenadores nos campos científico e de produción industrial, poderíase dicir que a curva de aprendizaxe que os levou a se

converteren nos anos 90 nun "electrodoméstico" veu marcada pola inclusión das novas máquinas no entorno da xestión.

Desde o principio, os ordenadores executan **aplicacións de xestión**: pedidos, compras, control de almacéns, ordes de fabricación, vendas, albarás de entrega, facturación etcétera.

Entre elas, logo se encontran **apoios a actos de comercio**, en que se podería facer intervir as máquinas aínda máis.

Desde os tempos das primeiras estruturas informáticas en rede albíscase a posibilidade de **normalizar documentos a intercambiar entre áreas da empresa**, e a de intercambialos con axuda do ordenador principal e os periféricos, para evitar —alomenos en parte— o uso de impresoras e papel, e a reintroducción de datos por teclado.

Pódese falar dunha época de **arquipélagos informáticos privados**, formados polos conxuntos de máquina principal e os seus periféricos en cada empresa, da que proveñen as **ideas básicas do IED**:

Para optimizar a explotación de cada sistema informático illado, procédese a **fixar os formatos dos datos a trocar** dentro del.

Ao facelo, diminúese a cantidade de traballo humano a realizar no manexo dos datos e evítanse os erros de interpretación e reprodución. Alén diso, deixan de contar os tempos de transmisión física do soporte documental.

[Ver Fig. O-4]

5.4. Comunicación entre arquipélagos privados.— Con todo, pola altura en que a informática se basea en grandes centros de cálculo, nos entornos empresariais priman as **solucións exclusivas** (*proprietary*) para o manexo da información. Non hai "parceiros", cooperantes, dispostos a faceren o **esfuerzo da harmonización**.

Alén diso, faltan servicios eficientes de transmisión de datos para pór en contacto os "arquipélagos". As redes externas ao dominio privado foran deseñadas para a transmisión analóxica da telefonía.

En canto se imaxinan as solucións que levarán ao **EDI**, faise uso do teléfono, do télex, do correo e das mensaxerías. Con respecto á etapa anterior á introducción dos ordenadores no sistema de procesado da datos comerciais, todos eses servicios continúan a ter a mesma utilización:

Por teléfono resólvense consultas que conducen a extraer ou introducir datos do sistema informático. Co télex intercámbiase información —de consulta ou de compromiso— que, igualmente, vai estar relacionada coa que procesa o *host* axudado polos periféricos. Correos tradicionais e mensaxerías especializadas transportan **evidencias en papel**, en boa parte impreso polos periféricos do centro de proceso de datos de cada empresa. [oc1]

Neses tempos, aparece no sistema tradicional unha novidade que modifica hábitos e facilita traballos: xa non só se transporta a documentación gravada en papel; agora tamén se fan **envíos de soportes magnéticos**, discos e fitas, entre centros de proceso de datos. Cun pequeno volume físico, estes contedores levan grandes cantidades de información disposta para o seu procesado. [oc2]

Na constante demanda de intercambio de información, nos tempos de illamento de sistemas chégase a unha solución híbrida. Nela, a lentitude do transporte físico fica compensada pola compacidade e mais pola fiabilidade do soporte.

SALTOS TECNOLÓXICOS NOS SISTEMAS DE XESTIÓN EMPRESARIAL

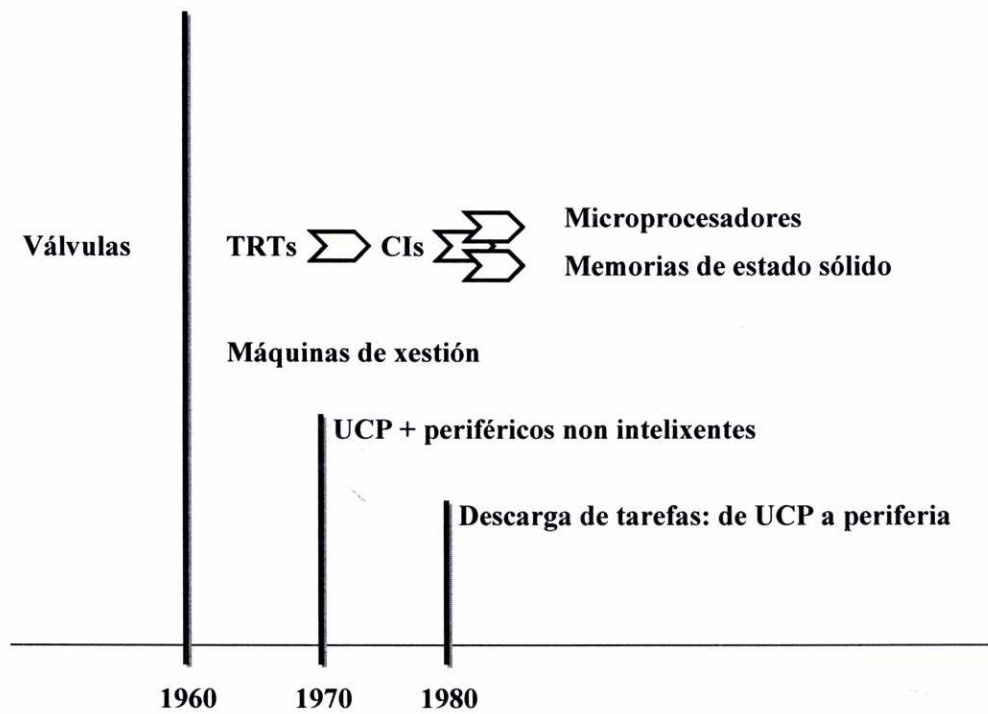


Fig. O-1

EVOLUCIÓN DE ORDENADORES E PERIFÉRICOS PARA ACTOS DE COMERCIO

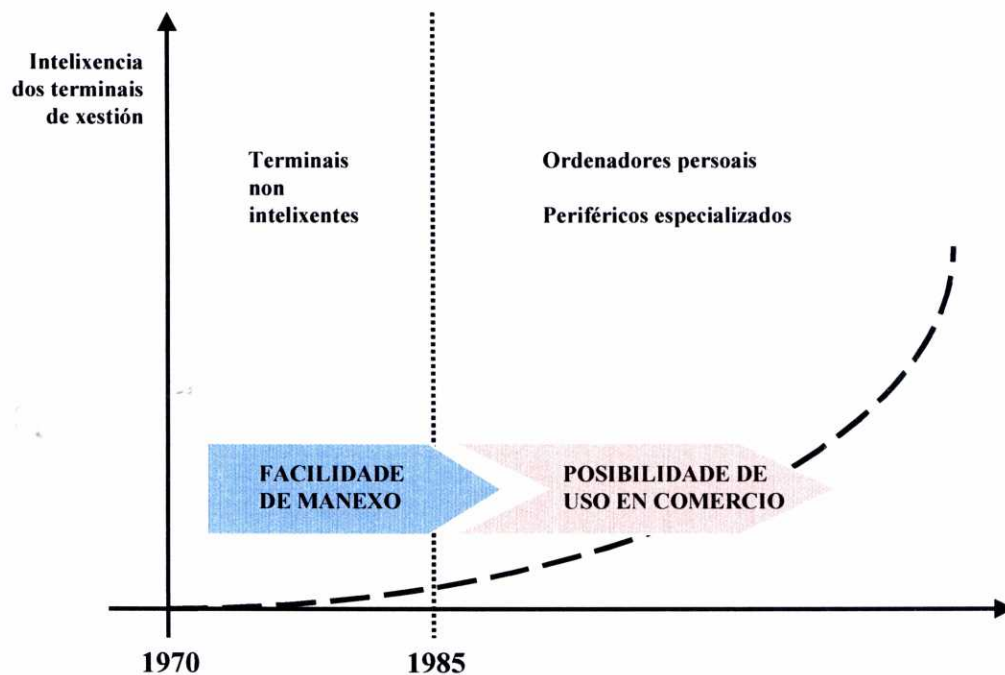
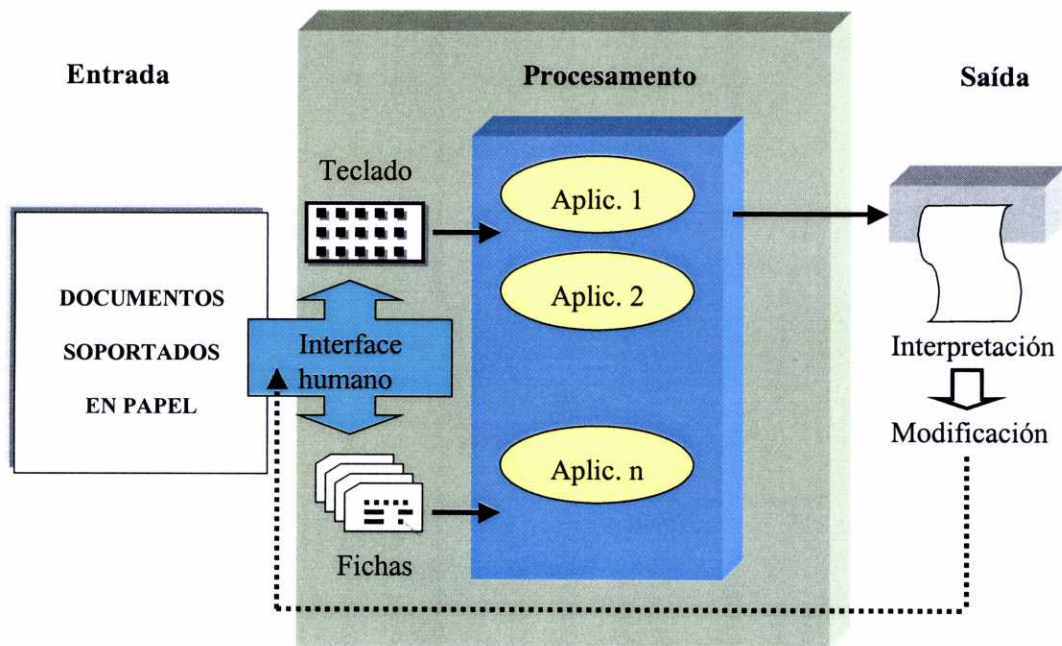


Fig. O-2

SISTEMAS INFORMÁTICOS INICIAIS: O CENTRO DE CÁLCULO



Interactividade mínima → Inoperancia para troca de datos comerciais

Fig. O-3

A EMPRESA COMO ARQUIPÉLAGO INFORMÁTICO

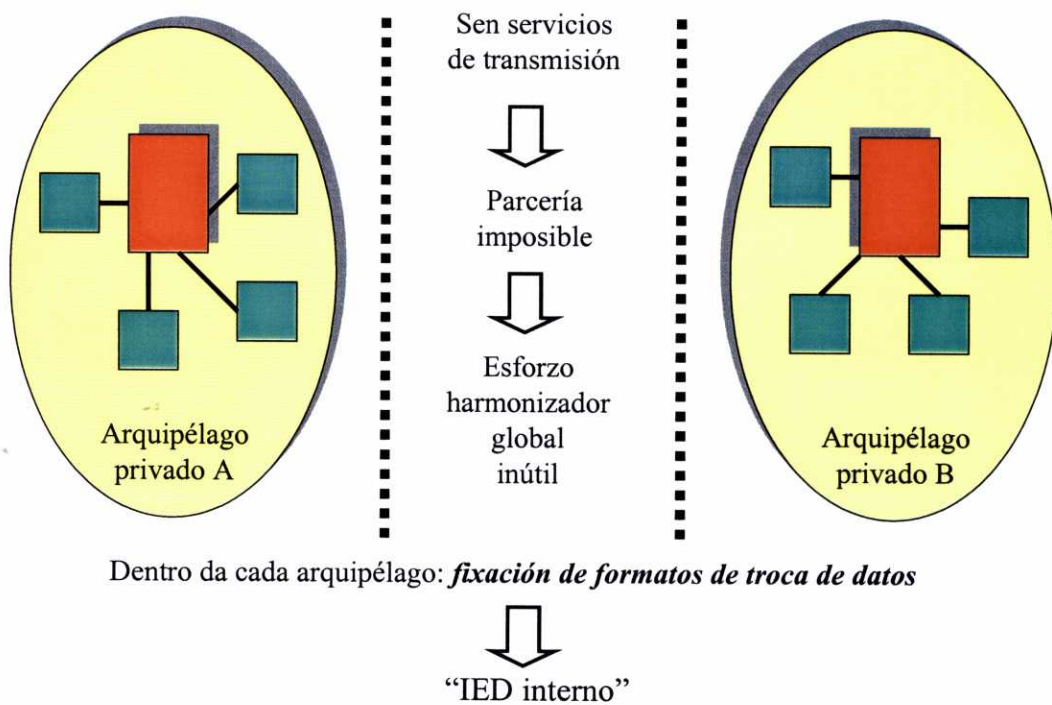


Fig. O-4

A comunicación entre "arquipélagos" é asíncrona e, por tanto, permite envíos e recepcións de soportes magnéticos sen relación cronolóxica —se ben procurando que o retardo na introducción de datos non prexudique o desenvolvemento dunha aplicación.

Unha solución típica do momento foi o transporte de soportes magnéticos entre centros de traballo durante as horas de inactividade laboral.

[Ver Fig. O-5]

Nota 5.3. Entidades telemáticas e intercomunicación.— Os conceptos de entidade e protocolo naceron ao longo dos anos en que a capacidade de procesado se deslocaba desde o ordenador principal á periferia dun sistema pechado.

Durante eses anos avanzaron a multiprogramación e a compartición de tempos: o ordenador principal mantiña numerosos programas en execución en canto atendía a múltiples terminais con máis ou menos capacidade propia de procesamento.

As máquinas funcionan en obediencia a un programa organizador chamado "sistema operativo". Baixo instrucións deste programa xeral funcionan as entidades: aplicacións que procesan datos e poden necesitar intercambialos con outras.

O protocolo de comunicación é o conxunto de regras que se han de seguir para que os datos se poidan intercambiar ordenadamente entre as entidades. [oc3]

O *host* e a súa periferia poden estar conectados cunha topoloxía de "punto (central) a multipunto (terminal)" ou "en liña" (conexión en *bus* paralelo).

No primeiro caso o ordenador principal atende por diferentes "portos" a todos os terminais. No segundo, só hai un porto para a liña á que se conectan todos os terminais.

En calquera caso, a rolda de comunicación pode ser síncrona ou "estatística": o sistema concédelles a todos os terminais o mesmo tempo na rolda, teñan ou non datos que transferir; ou non llo concede ao que non os ten.

Cando os terminais comparten liña, os datos deben ter indicativo de destino, para evitar que se reciban onde non cómpre.

A comunicación pode ser semidúplex (alternada entre principal e terminal durante o tempo de comunicación) ou dúplex (simultánea). Normalmente o principal terá consideración de máquina "primaria" (capaz de tomar iniciativas) e os terminais de "secundaria". Con todo, a unhas e outras pódeseles dar consideración "paritaria". [oc4]

A información —a transmitir en serie— estrutúrase en tramas que seguen uns protocolos nos seus desprazamentos entre entidades.

Ao nivel lóxico, as tramas son secuencias de bits de datos ás que se engaden outras de "cabeceira" e "cauda", respectivamente para direccionar a información e para que a máquina receptora poida detectar erros da información recibida, e se cadra corrixilos.

Con diferentes protocolos —máis ou menos sofisticados—, as comunicacións sempre consisten en enviar tramas de lonxitude óptima esperando que o receptor indique se recibiu correctamente cada unha ou é necesaria a repetición do envío.

A optimización atínxese cun compromiso entre risco e "sobrecarga". O risco mínimo corresponde a tramas moi pequenas, que, en caso de deturpación polo medio de transmisión, impliquen pouca perda de datos ou pouco tempo para a retransmisión.

Pero, canto menores sexan as tramas enviadas, máis frecuentes han de ser as mensaxes de aceptación ou pedido de repetición, aumentando así a utilización de recursos da rede para funcións teoricamente non necesarias. [oc5]

5.5. Inicios da comunicación entre entidades telemáticas comerciais.—

Conceptualmente, tanto ten que a comunicación —paritaria ou non— teña lugar entre máquinas dun sistema pechado no dominio privado ou aberto ao dominio público.

Se houber diferencias entre esas situacións, estas provirían das características do medio de transmisión, dos dispositivos de acceso a el e da técnica utilizada para establecer a comunicación.

A comunicación entre entidades dispostas a intercambiaren datos relacionados con actos de comercio obriga á conexión física entre os ordenadores que acoiten esas entidades.

Tales ordenadores poden ser de características moi diferentes, e estar moi afastados, pola **razón básica do comercio**, que tende á **globalización**.

Partindo das redes existentes, en principio as máquinas vanse conectar por conmutación de circuitos telefónicos, temporais ou permanentes, con axuda do modem. As cadeas de bits das tramas correspóndense con sinais dixitais que modulan os portadores adecuados ao medio. Establécese así o **diálogo entre máquinas** e transmítese a información.

Inicialmente o estado da técnica só permite velocidades de transmisión dixital moi baixas, lonxe do límite imposto polo ancho da banda dispoñible en condición de codificación sinxela.

Pero logo os modems se fan complexos e a maior velocidade de transmisión efectiva revela as **debilidades da conmutación de circuitos**:

Salvo en procesos industriais ou en xestión de transportes, a comunicación entre máquinas non demanda condicións de "conversa en tempo real". Iso fai que o recurso —a capacidade do canal— non sexa utilizado durante moi boa parte do tempo en que o circuito se mantén establecido.

Alén diso, a disparidade de velocidades de transmisión e recepción dos ordenadores conectados sobre un circuito dificulta o intercambio de información entre eles.

Para tentar a resolución destes problemas, por volta de 1970 comeza a posta en práctica dun concepto teórico: a **conmutación de paquetes**, procedente do concepto experimentado do intercambio de tramas mais que, sen embargo, implica modificacións técnicas de vulto. [oc6]

Nota 5.4. Sistema da comunicación por paquetes.— Os paquetes, como as tramas, proceden de dividir a información e engadir aos anacos dela **cabeceras e caudas**: elementos de direcciónamento, comprobación e delimitación.

Pero as tramas de cada comunicación eran enviadas entre máquinas de maneira "transparente", sobre circuitos que só se utilizaban para esa comunicación, a través de conmutadores, pasivos durante o tempo da "chamada" e que non introducirían retardos de procesamento en ningún caso.

Fronte a iso, idéase e compróbase outro tipo de rede. Nela, diferentes nodos procesadores fican comunicados por enlaces, divisibles en múltiples canais. Cada máquina conectada á rede enlaza cun "nodo de ataque", ao que envía —e do que recibe— paquetes.

Os paquetes que saen dunha máquina fonte/orixe, fano seguindo a **secuencia** que impón a **coherencia da mensaxe** a enviar entre entidades; pero non teñen que saír cunha cadencia determinada. Na periferia da unidade central de procesos, memorias temporais permiten a permanencia de paquetes de saída ou entrada en espera do mellor momento para a súa transferencia.

Cada nodo da rede ten memorias temporais de entrada e saída sobre cada enlace ao que se conecta, calcula o camiño que debe seguir cada paquete para chegar a destino en función de diferentes parámetros da rede e transfere o paquete dunha memoria a outra, onde fica en espera, agardando quenda para saír.

Con este mecanismo téntase **aproveitar os recursos do sistema** ao máximo e así satisfacer da forma máis económica todas as comunicacións posibles entre todos os terminais conectados á rede.

En contrapartida, non se garante a igualdade de tempos empregados polos paquetes para se deslocaren entre a mesma orixe e o mesmo destino.

Aínda máis, o sistema pode permitir a alteración da secuencia de chegada dos paquetes, de xeito que a recomposición directa dos datos recibidos condúcese a unha mensaxe incoherente.

Iso, xunto co retardo relativo de transmisión complica as comunicacións isócronas, correspondentes á voz e á imaxe.

5.6. Comunicación por paquetes entre entidades telemáticas comerciais.— A comunicación de entidades telemáticas relacionadas coa

información comercial por medio de paquetes logo foi aceptada polas súas prestacións:

Os retardos relativos de tránsito dos paquetes pola rede, e mesmo as alteracións de secuencias, son doadamente salvables.

E aínda presenta a vantaxe de que os ordenadores nos que residan as aplicacións comunicantes poden ter distintas velocidades de entrada e saída de datos: **a rede**, coa súa cadea de nodos e memorias temporais, **fai de adaptador**. [oc7]

Cada nodo de ataque entrega os paquetes a cada terminal cun ritmo aceptable para el: de xeito que a memoria "tampón" de entrada e o mecanismo de transferencia cara á entidade procesadora non sexan incapaces de seguir no tempo aos elementos homólogos da máquina transmisora.

Fronte á de circuitos, a conmutación de paquetes non obriga a que a rede rexeite novas "chamadas" en momentos de carga excesiva. Sempre admite paquetes, aínda que aumente o retardo na entrega a destinos.

O sistema de conmutación de paquetes permite marcalos con indicativos de prioridade, de forma que a retención nos nodos diminúa en función do alta que aquela sexa. [oc8]

O mantemento da secuencia dos paquetes dá lugar a dous xeitos de transmisión: **por circuitos virtuais e por datagramas**.

Os primeiros van marcar, respectivamente os **inicios do IED**; os segundos, **a actualidade do IED** e as **posibilidades de harmonización dun sistema global**.

O **EDI "tradicional"** correspóndese inicialmente con redes de circuitos conmutados ou/e circuitos virtuais (dun tipo, do outro ou de ambos, combinados). Sen embargo, a rendibilidade do concepto do datagrama para a globalización dun IED harmonizado é moi alta, polo que hoxe a aposta é por el nese eido.

De feito, o IED "actual" vaise encamiñado cara á **interrede global (Internet)**, que se desenvolveu en base ao datagrama; e acompañado da engádegas da **páxina web**, idea nacida para intercambiar información na interrede. [Ver Fig. O-6]

Nota 5.4. O circuito virtual.— O circuito virtual chámase así por semellanza co circuito conmutado tradicional.

A conmutación de circuitos iníciase co envío de sinais que indican a vontade de establecer unha chamada entre dous terminais. Daquela o sistema comproba que existen os recursos necesarios e que o receptor está disposto, determina o encamiñamento entre conmutadores e facilita a conexión.

No caso do circuito virtual, o mecanismo lóxico permite establecer un encamiñamento entre terminais a través de sucesivos nodos que necesariamente vai ser seguido por todos os paquetes correspondentes á mensaxe dunha comunicación.

A diferenza co circuito conmutado tradicional, os recursos da rede seleccionados para a comunicación non se dedican en exclusiva a ela mentres dura senón que son compartidos: paquetes de distintas chamadas seguen, alternados, o mesmo camiño.

Distintas **entidades residentes en dúas máquinas** comunicadas **poden intercambiar información simultaneamente e en modo dúplex** por este procedemento. [oc9]

Unha vez establecido o circuito virtual, todos os paquetes da comunicación son marcados para seren recoñecidos polos nodos a través dos que han ser encamiñados. Desta maneira afórrase en cada nodo o tempo correspondente a decidir o enlace polo que ha de saír o paquete entrante.

Isto compensa o tempo empregado polo sistema para os establecementos de chamada, aínda que non evite os tempos de espera dos paquetes nos tampóns de saída.

A técnica do circuito virtual, tan unida ao intercambio de documentación desde os seus comezos, ten como vantaxes notorias o **control de secuencias e de erros**:

Desde os paquetes seguen todos o mesmo camiño, han chegar na orde en que foron enviados. O paso secuenciado polos nodos permite mecanismos de aseguramento de que os paquetes chegan a destino en condicións de se poder deducir deles a mensaxe íntegra e correcta.

Nota 5.5. O datagrama.— O datagrama recibe tal nome polas semellanzas co telegrama.

Neste caso o sistema trata os paquetes de xeito individualizado. Malia pertenceren á mesma comunicación, cada un circula pola rede con independencia dos anteriores e dos posteriores en relación á mensaxe que se quere transmitir.

Segundo cada paquete chega a un nodo, este xulga cal é a saída máis oportuna cara ao destino do datagrama, en función duns algoritmos determinados. Así, por teren seguido diferentes camiños, pódese dar a circunstancia de que os diferentes paquetes cheguen cunha secuencia distinta da orixinal; ou que non cheguen por fallo da rede; ou que cheguen con erros por culpa dos medios propios dos enlaces.

Para reconstruír a información nos seus debidos termos, impóñense logo mecanismos de recuperación, tanto dos datos como da súa orde relativa. Isto leva á imposición de protocolos para a comunicación e da carga dunha programación específica nas máquinas, todo o cal é doadamente aceptable no entorno do IED.

O modo datagrama ten claras vantaxes técnicas sobre a conmutación de circuitos e os circuitos virtuais.

En primeiro lugar, non gasta tempo nin recursos de rede no establecemento da comunicación.

En segundo, ten a flexibilidade necesaria como para evitar "zonas" conxestionadas na rede.

En terceiro, precisamente pola aleatoriedade do encamiñamento, pódense usar técnicas que aseguren a chegada do paquete malia posibles fallos dos nodos e dos enlaces (de feito, nisto reside a idea orixinal que levou ao concepto de datagrama).

A máis efectiva delas é a da "inundación": cada paquete entrante nun nodo, sae del reproducido sobre todos os seus enlaces menos o de recepción. [oc10]

Nota 5.6. A norma X.25.— O protocolo de comunicación por paquetes hoxe aínda máis estendido é o correspondente á norma X.25, que se pode cualificar de "cauta", propia de tempos en que as redes de comunicación carecían da fiabilidade das actuais —nas que se vén impondo a "repetición de tramas" (*frame relay*).

A X.25 publicouse en 1976, e foi revisada repetidas veces con posterioridade. A súa popularidade fixoa presente como intermediaria en todas as redes de conmutación de paquetes e mesmo marcou as definicións iniciais da rede dixital de servizos integrados (RDSI, *ISDN: Integrated Services Digital Network*), actualmente usada como acceso aos servizos de IED polas empresas dos países adiantados. [oc11]

A norma X.25 define os elementos de intermediación entre unha máquina terminal e o nodo de ataque á rede de paquetes.

Na arquitectura da comunicación entre máquinas, en relación aos protocolos bántense dous modelos que coinciden en parte: o de interconexión de sistemas abertos (ISA, *OSI: Open Systems Interconnection*) e o de interrede (*Internet*).

En ambos, os protocolos se estruturan por "camadas", de maneira xerárquica, con xerarquías que pesan máis no OSI que no *Internet*.

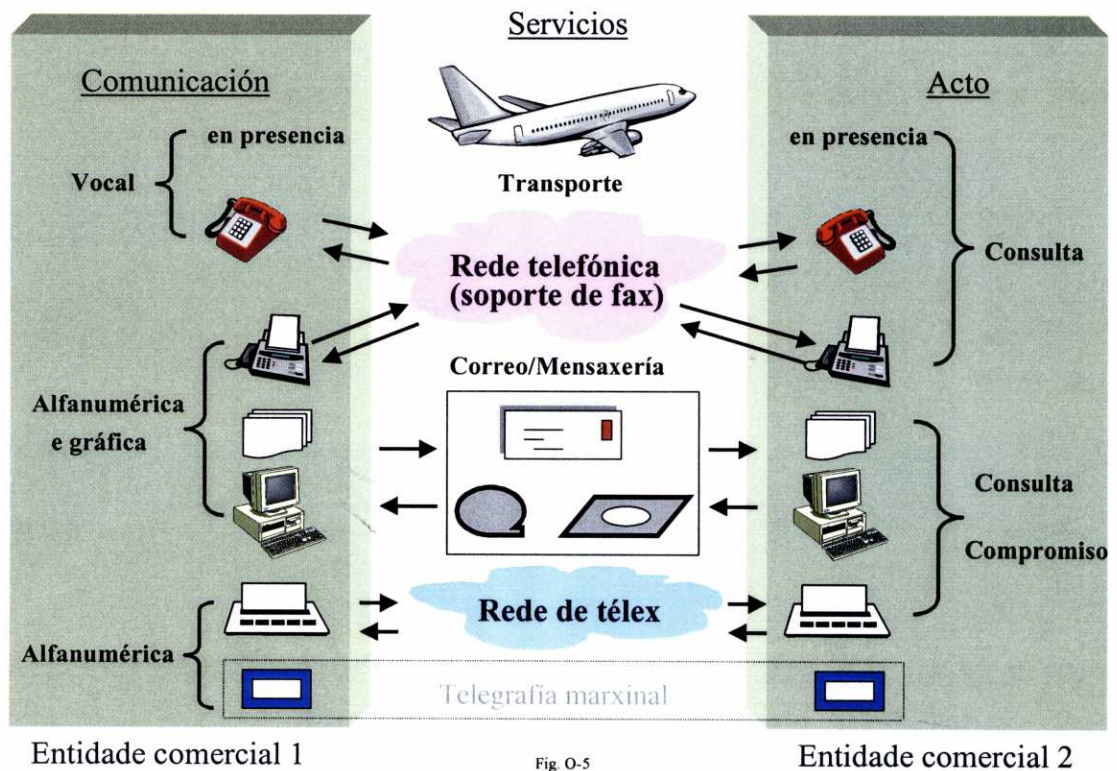
No ISA existen sete camadas, de baixo á cima correspondentes a: física, enlace de datos, rede, transporte, sesión, presentación e aplicación. Dentro deste apilamento, a norma X.25 cae dentro das tres camadas máis baixas.

A parte da norma correspondente á camada física trata do referente á conexión entre o terminal e o primeiro nodo da rede. A de enlace, da transferencia fiable de datos a través do enlace físico mediante a transmisión de secuencias de tramas. A de paquete dispón o servizo de circuito virtual entre terminais. [oc12]

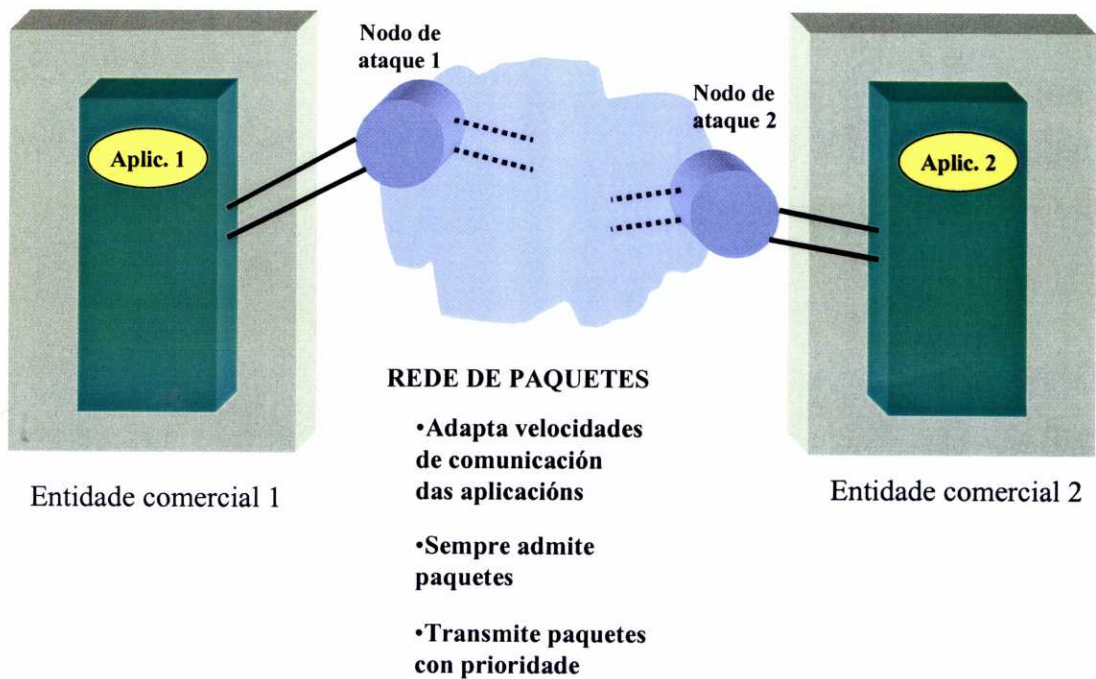
Levado este esquema lóxico a termos de datos e sinais, a información a intercambiar entre usuarios é encapsulada, engádeselle primeiramente unha cabeceira correspondente ao canal lóxico da comunicación e, a seguir, a cabeceira e a cauda correspondentes ao acceso a enlace.

Con esta norma pódense efectuar "chamadas" que levan á asignación temporal dun circuito virtual, coa secuencia típica da chamada sobre circuito físico: establecemento, mantemento e remate.

MODELO DE COMERCIO MODERNO CON ARQUIPÉLAGOS INFORMÁTICOS



CONEXIÓN DE APLICACIÓNS COMERCIAIS POR MEDIO DE PAQUETES



A X.25 distingue entre paquetes de información e de control. Estes últimos son responsables, entre outras, das funcións de chamada.

5.7. A norma X.25 na troca electrónica de documentos.— A comunicación entre máquinas con protocolos da X.25 é dúplex e múltiple. Na idea básica da X.25 está a multiplexación: permite a cada terminal establecer ata **4095 circuitos virtuais simultáneos** con outro ou outros terminais da rede, sobre o seu enlace físico co correspondente nodo de ataque.

Como norma para o IED é importante salientar que a X.25 posibilita a correspondencia dos **circuitos virtuais individuais entre aplicacións, procesos e terminais**.

Os paquetes asociados con cada circuito —**de aplicación a aplicación no IED**— transmitense simultaneamente nos dous sentidos da comunicación.

A X.25 marca un ríxido sistema de control de erros, para garantir a recepción correcta tanto nos datos como na secuencia:

Logo de establecida a cadea de nodos dun circuito virtual, cada nodo, antes de enviar máis paquetes ao seguinte, espera a confirmación de recepción correcta dos anteriormente enviados.

En caso de recibir de volta un paquete de control de "rexeitamento", reenvía o paquete recoñecido como erróneo e mais os que o seguían na secuencia.

O intercambio de paquetes de control entre cada par de nodos introduce unha importante sobrecarga na rede para afirmar a calidade do servizo. Este é o prezo que se paga: o aseguramento da calidade diminúe a capacidade de aproveitamento de recursos teóricos do sistema. [oc13]

Os límites de velocidade de comunicación sobre X.25 nos seus inicios, hai dúas décadas, fixébanse nos 2.400, 4.800, 9.600 e 19.200 bps (bits por segundo) debido á pouca fiabilidade das redes.

Hoxe habería que establecelo nos 64 Kbps (quilo-bits por segundo), correspondentes a un canal do acceso básico da RDSI.

Se ben tales **taxas de transmisión** de datos resultan **aceptables para IED de tipo alfanumérico**, poida que non o sexan para o IED con elementos de presentación gráficos, como os de deseño asistido por ordenador (DAO, CAD: *Computer Aided Design*) que demandan moitas industrias.

Con todo, a transmisión de paquetes con norma X.25 é unha **técnica madura** e universal, polo que estivo desde o principio presente no IED.

As **revisións da X.25** (1980, 84, 88 e 92) marcan unha etapa coincidente co **proceso de harmonización do "comercio sen papeis"**.

Malia as novas técnicas xa implantadas, a X.25 segue vixente: espalladas por todo o mundo hai redes específicas de paquetes que obedecen á norma. Os usuarios poden ter acceso a elas directo ou a través do bucle telefónico.

No primeiro case establécese unha comunicación directa, con sinalización dixital, entre o terminal e o nodo de ataque. No segundo, a máquina comunica —vía modem— cun conmutador telefónico programado para —de novo vía modem— atacar o primeiro nodo da rede de paquetes.

[Ver Figs. O-7 e O-8]

5.8. Seguranza na transmisión de datos. Un aspecto fundamental nas relacións comerciais é a seguranza, tanto en discreción como en precisión. É importante nos documentos de consulta e imprescindible nos de compromiso.

Fronte a isto cómpre observar as posibilidades que ofrecen por principio as tres técnicas de conmutación en uso.

Na **conmutación de circuitos**, o recurso é concedido en exclusiva aos comunicantes mentres dura a chamada. A **intervención intencionada** para extraer os datos cara a un destino non autorizado implica a súa manipulación durante o tempo de chamada, con substitución de tramas, e faina **moi difícil para entidades telemáticas alleas ao sistema** que dá o servizo.

Os **circuitos virtuais** abren a posibilidade tanto da **escoita indebida** como da manipulación, neste caso coa **dificultade** para o manipulador de ter que **substituír paquetes en secuencia**.

A **comunicación por datagramas** é a máis **vulnerable** pola **promiscuidade xeral do sistema**, baseado na interconexión de redes diversas. Por iso, e en principio, sen métodos de protección, retrae do intercambio electrónico salvo no caso dos datos intencionadamente públicos, tales como os de oferta de produtos, páxinas *web* coas súas características e prezos.

Enténdese logo que, sexa cal for a técnica empregada, convén protexer os datos a trocar entre entidades.

Para iso úsase, basicamente, o **cifrado**.

A cifra pódese aplicar de maneira automática ao intercambio de calquera tipo de mensaxes: consiste en aplicar un algoritmo capaz de traducir calquera cadea de bits nun **criptograma inintelixible**. [oc14]

Sobre os datos xa cifrados é cando se aplican as convencións correspondentes aos protocolos de comunicación.

[Ver Fig. O-9]

5.9 A certificación da transacción.— Outro aspecto irrenunciable é o da certificación dos datos transferidos por vía telemática e sen **soporte evidencial**.

Ollando para os sistemas tradicionais de troca de documentos, por principio existe vontade de que a información (contida en carta ou telegrama, sen acuse automático de recibo como o télex) sexa transmitida integramente, de saber que foi recibida así polos seus destinatarios e de coñecer en que momento o foi. Os propios sistemas son garantes das condicións da transmisión e do seu cumprimento.

Desde que existe **intercambio de información entre entidades** residentes en máquinas conectadas por distintas redes, diferentes solucións foron arbitradas para que un **órgano intermediario** entre parceiros fíxese de **garante da troca de datos**.

O método de certificación transaccional máis sinxelo poida ser o do **centro de compensación**:

En lugar de conectar directamente unhas máquinas con outras, envíanse as mensaxes a un sistema intermediario, usando calquera das técnicas de conmutación.

O centro intermediario recibe os datos, almacénalos, dá fe da recepción, reenvíalos ao destinatario de xeito que este non poida negar que os recibiu, certifica a entrega (o non repudio) e **garda copia "notarial"** dos documentos.

Como valores engadidos, estes centros poden axudar na "traducción" das mensaxes entre usuarios con linguaxes de "sintaxes" diferentes; e serven como depósitos de correo, perfectamente axeitados a comunicacións de tipo asíncrono, que liberan recursos informáticos dos seus clientes.

Tras da seguranza e da certificación áchanse os aspectos legais da transferencia electrónica. Como aconteceu xa logo que as telecomunicacións comezaron a modificar as relacións socioeconómicas, os avances da tecnoloxía no

COMUNICACIÓN DE APLICACIÓNS COMERCIAIS POR MEDIO DE REDES CON NORMA X.25

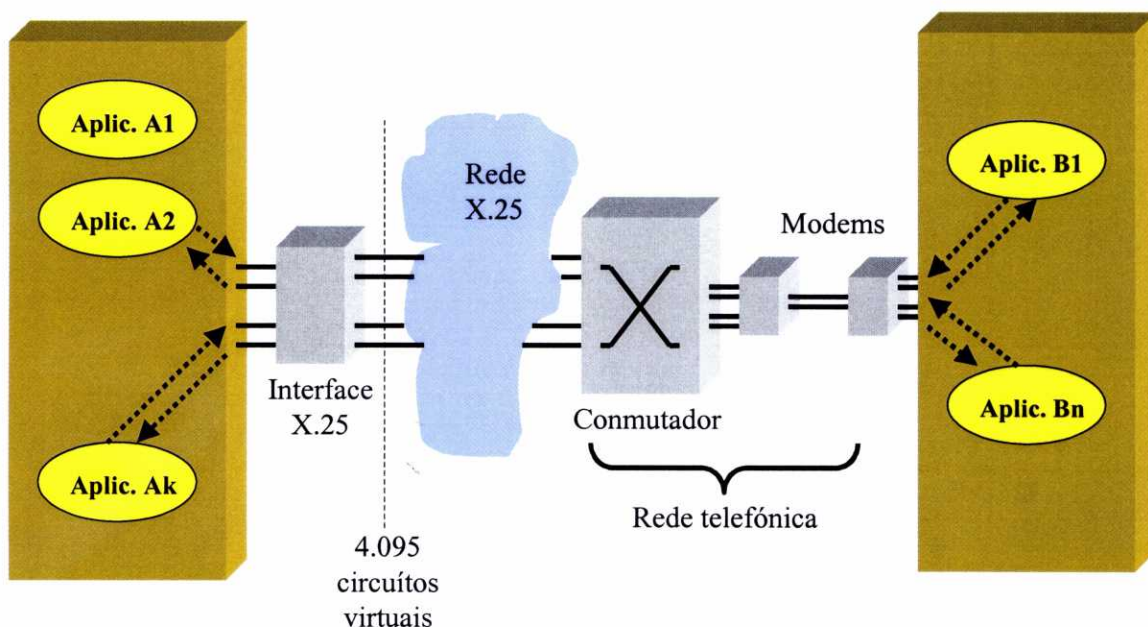


Fig. O-7

MODELO DE COMERCIO MODERNO CON REDE DE PAQUETES (NORMA X.25)

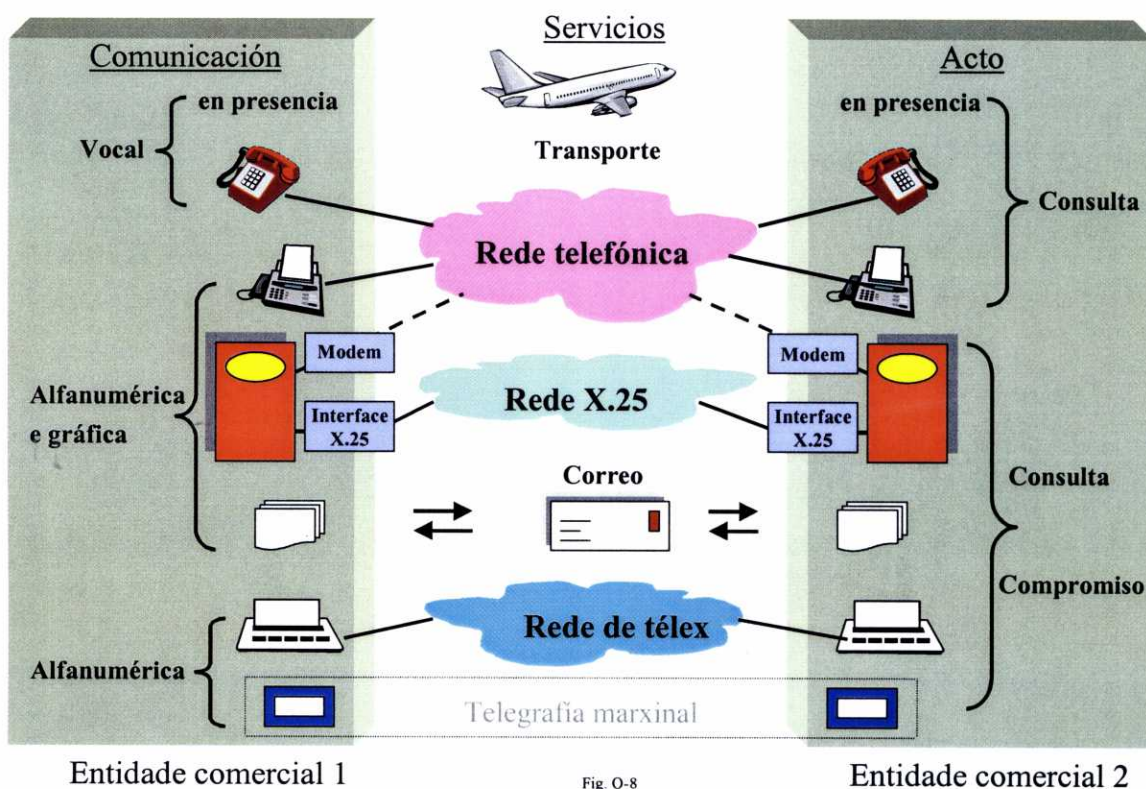


Fig. O-8

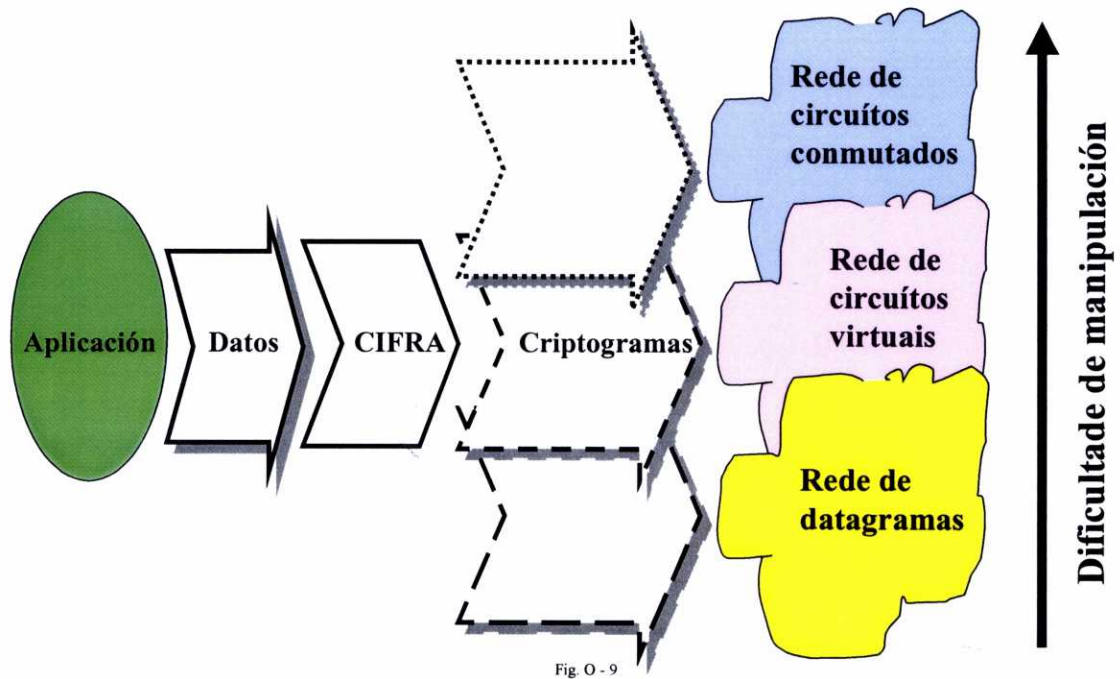
intercambio de documentos "sen papel" veñen forzando a redacción de aparellos lexislativos consoantes.

[Ver Fig. O-10]

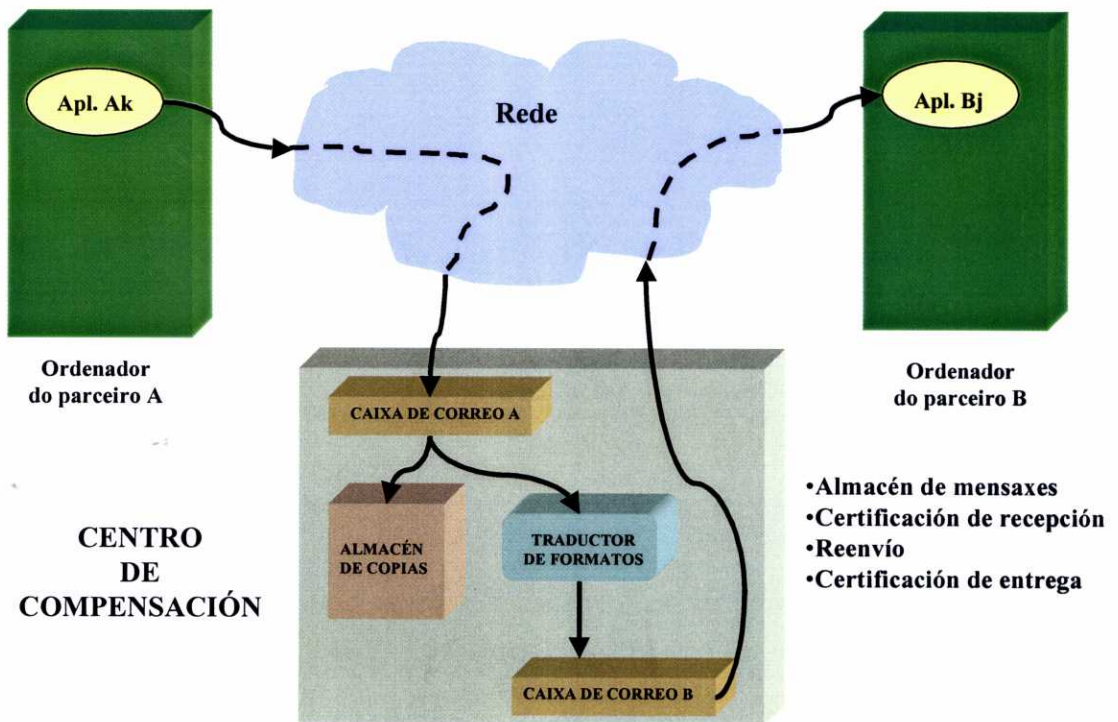
REFERENCIAS:

- [oc1] LID.6
- [oc2] LID.6
- [oc3] LT.1
- [oc4] LT.1, 2, 3, 4; LST.2
- [oc5] LT.1, 2, 3, 4
- [oc6] LT.1, 2, 3, 4; LST.1, 2, 3
- [oc7] LT.1, 2, 3, 4; LST.1, 2, 3
- [oc8] LT.1, 2, 3, 4; LST.1, 2, 3
- [oc9] LT.1, 2, 3, 4; LST.1, 2, 3
- [oc10] LT.1, 2, 3, 4; LST.1, 2, 3
- [oc11] LT.1, 2, 3, 4; LST.1, 2, 3
- [oc12] LT.1, 2, 3, 4; LST.1, 2, 3
- [oc13] LT.1
- [oc14] LT.1, 2; LST.6; LID.4, 6

SEGURANZA NO COMERCIO ELECTRÓNICO: TÉCNICAS DE TRANSMISIÓN DE DATOS



O CENTRO DE COMPENSACIÓN NA TROCA ELECTRÓNICA DE DOCUMENTOS



6. DEFINICIÓN DO INTERCAMBIO ELECTRÓNICO DE DATOS (IED)

- Orixe e evolución
- Distintas posibilidades de aplicación
- "Arquipélagos" de IED
- Necesidades da globalización
- Beneficios e dificultades do sistema universal
- Estructura das mensaxes
- Confiabilidade

6.1. O intercambio electrónico de datos.— Baixo a cualificación simplicista de "electrónico" e referido aos "datos", o IED (*EDI*) oculta algunha imprecisión e dúas condicións principais que o diferencian doutros xeitos de comunicación.

Para o expresar con exactitude, se cadra, cumpriría falar non de intercambio electrónico de datos senón de **intercambio de documentos por procedementos telemáticos específicos**.

De feito, desde a electrónica se puxo ao servizo das telecomunicacións, hai intercambios "electrónicos" de documentos: por telegrama, teleimpresión (télex), telefacsímile (fax) ou mensaxe de ordenador a ordenador. Pero, alén diso, o IED **supón normalizar os documentos a trocar e utilizar os ordenadores en procesos automáticos para o seu intercambio**. [di1]

Os medios electrónicos tradicionais reducen o tempo de entrega dos documentos (e o consecuente retardo de posta en circulación das mercadorías demandadas) pero non axudan a aumentar a efectividade do troco de datos entre máquinas.

Telegrama, teleimpresión e telefacsímile obrigan a teclear no ordenador do parceiro receptor a información recibida. A mensaxe de correo electrónico tamén require **intervención manual** para introducir nos seus lugares correspondentes os datos recibidos.

Inherentes ao procesado manual da información son os retardos e os erros de transcripción. Tanto os trámites con papel como os métodos avanzados de traspaso de información obrigan a introduccións, interpretacións, reintroduccións e manipulacións de datos para os facer procesables.

[Ver Fig. D - 1]

6.2. Obxectivos do IED.— Unha alternativa aos medios electrónicos tradicionais na troca de documentos entre empresas é o IED:

O intercambio electrónico de datos consiste na **transmisión bidireccional, de ordenador a ordenador, de documentos de negocio estruturados de maneira acordada**. [di2]

Trátase de enviar a información xusto dabondo, tan abreviada e codificada como for posible, para realizar negocios.

A brevidade de principio elimina informacións narrativas tales como as descripcións e as mensaxes en estilo libre típicas do documento soportado en papel, considerables como "metadatos".

Con todo, dado que a narración e a descrición aportan datos necesarios para a **transacción comercial inequívoca**, os parceiros nun sistema baseado no IED han de acordar a codificación deses elementos de comunicación.

O **obxectivo do IED** é proporcionar un **enlace entre as aplicacións de xestión comercial da máquina emisora e da máquina receptora sen necesidade de intervención humana**.

A "responsabilidade" do envío do documento completo e preciso correspondente a unha transacción é da máquina emisora, e a de lelo e interpretalo correctamente, da receptora.

Se os documentos directamente interpretables polas máquinas contiveren algunha ambigüidade ou erro, deberán ser sinalados como excepcións e rexeitados pola aplicación receptora (que os dirixirá á atención dun operador humano). [di3]

Todo o devandito implica que os interlocutores comerciais dispoñan de capacidades de comunicación común, e demanda un labor de coordinación entre compañías parceiras, alén da posible intermediación de empresas prestadoras de servizos.

[Ver Fig. D - 2]

6.3. Diálogo entre aplicacións.— Os documentos de negocios envíanse dun ordenador a outro e son procesables por eles. Hai un diálogo entre aplicacións, de forma directa, salvo intervención de máquina intermediaria.

Esa máquina subministra servizos de comunicación e/ou xestión e pertence a unha rede de valor engadido, a cal soporta diferentes protocolos de comunicación e permite accesos acordados coas velocidades de transmisión dos parceiros.

O **intercambio está orientado aos documentos, non aos datos**; e ten lugar seguindo as normas (*standards*) acordadas. Os documentos permiten **xestionar operacións comerciais completas, ou fases delas**. [di4]

Os datos correspondentes aos documentos envíanse dun ordenador a outro sen intervención manual, eliminando dese xeito os retardos; e non requiren interpretación humana, o que diminúe os erros.

Unha **programación específica de "traducción"** permite **adaptar os datos** que seguen norma de IED aos arquivos e ás **aplicacións heteroxéneas** dos sistemas informáticos que se comunican.

O IED non está deseñado para o intercambio de datos en xeral senón para aqueles que constitúen documentos de negocios.

As normas que han de seguir os datos definen o formato e o contido dos documentos de negocios, dando así aos ordenadores a oportunidade de "falaren a mesma linguaxe".

6.4. O axuste en tempo.— En entornos empresariais informatizados dabondo, a linguaxe común das máquinas pode conducir a un obxectivo principal das empresas modernas: o axuste en tempo dos acontecementos da produción.

A idea do axuste en tempo (AET, *JIT: just in time*) vén sendo **que en cada etapa da produción só se produza o necesario para satisfacer a demanda da seguinte etapa**; e que os **compoñentes da fabricación estean a tempo cando se precisan para a súa ensamblaxe**, con calidade plena e mínimo prezo. [di5]

Isto implica un compromiso estrito entre fornecedor de pezas ou partes e cliente ensamblador respecto de calidade, prezo e prazo de entrega que soamente se pode satisfacer co IED.

TROCA DE DOCUMENTOS POR MEDIOS ELECTRÓNICOS TRADICIONAIS

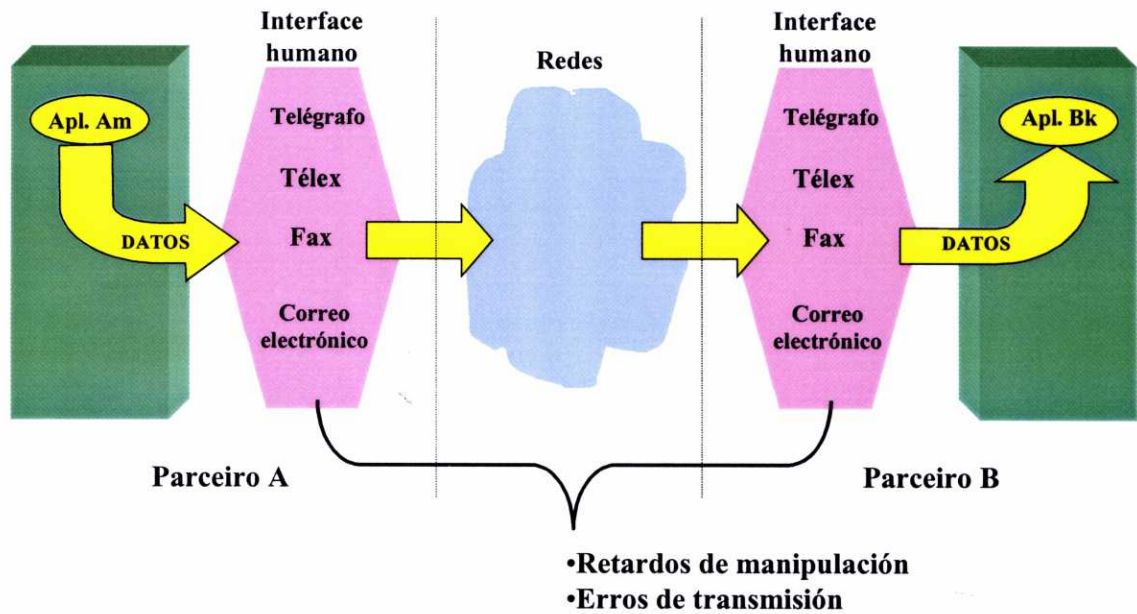


Fig. D-1

IED: TROCA DE DOCUMENTOS DE NEGOCIO ESTRUCTURADOS

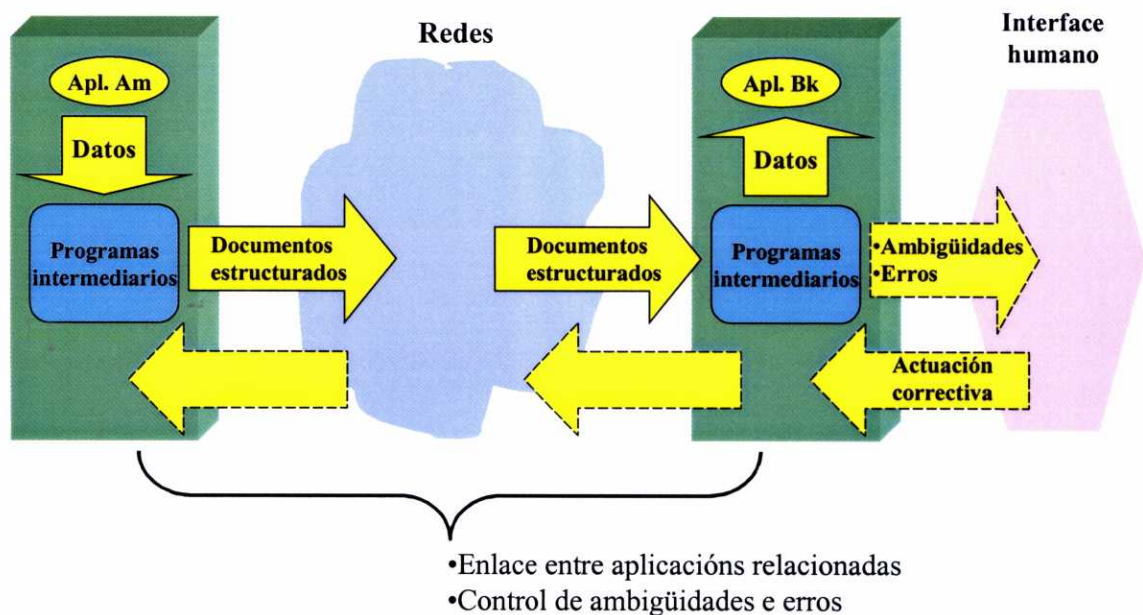


Fig. D-2

O intercambio electrónico de documentos produce un nivel de entendemento entre parceiros tal que se pode chegar á **integración dos subsistemas productivos** deles, a penas mantendo separados a personalidade xurídica e o patrimonio.

En paralelo, permite un aumento da velocidade de rotación dos depósitos de almacén (*stocks*) por redución dos seus niveis, debida á mellor circulación das mercadorías.

Finalmente, posibilita unha xestión máis eficaz da tesourería por redución dos prazos de pagamento. [di6]

A estatística das experiencias en curso indica que a aplicación do IED nun sector empresarial supón a redución nun 25% dos custos administrativos relacionados á fabricación dun determinado produto ao suprimir cargas manuais de datos, eliminar erros de transcripción e reducir documentos e formularios.

Trasladado ao prezo, iso pode supor unha rebaixa de entre o 5 e o 15%.

6.5. Programas intermediarios no IED.— No fluxo bidireccional de información segundo o IED interveñen as bases de datos dos parceiros e mais os programas intermediarios (interfaces), de traducción e de comunicacións.

As aplicacións propias das transaccións comerciais foron orixinalmente deseñadas para a introdución de datos por teclado e a saída por impresora; raramente o foron para aceptaren directamente ficheiros a procesar e nunca para os recoller en formato de IED.

Xa que logo, as máquinas destinadas a procesaren de acordo co novo sistema han de ter en execución **programas** que fagan de **ponte entre as súas aplicacións residentes e o fluxo de datos en formato de IED**. [di7]

Ese fluxo iníciase cando un dos socios xera un documento (por exemplo, unha petición de oferta con especificacións) a partir da correspondente aplicación en uso. Daquela, nunha situación típica, van actuar dous programas que fan parte da "ponte".

O primeiro ha ser o **enlace de aplicación**. A súa función consiste en **recolectar, dos datos introducidos por teclado e mais dos procedentes de ficheiros internos, a información necesaria para a transacción en modo IED**.

A partir desta información, o programa de enlace xera un ficheiro de lonxitude fixa, así chamado porque todos os seus campos de datos teñen lonxitudes predefinidas na vez das lonxitudes variables (comprimidas) da norma de IED. [di8]

Comprobado o documento no seu estadio intermedio, xa é apto para ser lido polo *software* de traducción.

O segundo programa da ponte é o **traductor**.

O traductor ten dúas funcións principais: **converter os ficheiros de lonxitude fixa nos normativos de IED e verificar que se cumpriron todas as regras da sintaxe da norma do IED**, antes de entregar a mensaxe para a súa transmisión. [di9]

A mensaxe consistirá nun conxunto de ficheiros que conteñen a información orixinaria (no exemplo, a petición de oferta) nun formato predefinido e recoñecible.

6.6. Programas de comunicacións para o IED.— O *software* de comunicacións engade ao documento "electrónico" os **protocolos correspondentes á rede (ou ás redes interconectadas)** a que acceden os sistemas informáticos dos parceiros. [di10]

Unha vez adaptado o documento aos protocolos, procédese á súa transmisión.

Esta pode ter lugar entre as máquinas terminais por medio de redes que só proporcionan o camiño —físico ou virtual— de comunicación, ou de redes que engaden servizos, incluso a conexión a máquinas intermedias como as dos centros de compensación.

6.7. Redes de valor engadido no IED.— As redes de valor engadido (RVEs, VANS: *value added networks*) evitan que un determinado socio de organización montada sobre o IED teña que **instalar diferentes configuracións de comunicacións** en correspondencia coas que soportan os sistemas doutros socios comerciais, e reducen os requirimentos de *software* de comunicacións do propio sistema de cada un.

Dáse o caso de que os parceiros dunha determinada transacción estean conectados a diferentes RVEs, de xeito que estas haxan de resolver a problemática correspondente á súa intercomunicación. [di11]

6.8. Os programas intermediarios na recepción.— Logo de obviadas as posibles complicacións comunicativas —de xeito "transparente" para os parceiros—, no sistema receptor os programas de comunicacións interpretan os protocolos e "liberan" o documento para a súa utilización.

A mensaxe recibida é tratada por outros dous programas-ponte antes de os datos chegaren á aplicación de destino.

O **programa traductor** realiza dúas funcións: primeiramente, **verifica** que o **fluxo de datos é completo e acorde coas regras sintácticas do IED**; despois, **traslada a información contida en cada campo da estrutura normativa (standard) á localización pertinente nun ficheiro de lonxitude fixa**.

Daquela, este ficheiro é introducido no **programa de enlace de aplicación**.

Este programa, á súa vez, ten dúas funcións:

En primeiro lugar, **fai dispoñible para a aplicación receptora unha transacción ao completo** (no exemplo, a petición de oferta detallada).

Isto contrasta coa mecánica de intercambio de documentos sobre papel: neste caso, a aplicación recibe sucesivos campos introducidos a través do teclado, dos que verifica corrección e integridade, para, se for necesario, informar o operador a través da pantalla dos erros detectados campo a campo.

Co uso das normas de IED, o interface humano é eliminado.

Xa que logo, o enlace de aplicación debe actuar sobre todos os campos de datos consecutivamente, e acumular posibles erros que xuntará nun só informe para provocar a posta en marcha do mecanismo de subscripción.

A segunda función do programa de enlace é de **edición e validación**, tradicionalmente realizada por unha persoa, inescusable antes de os datos seren integrados na aplicación destinataria. [di12]

Logo de integrados estes, a aplicación de destino procederá de acordo co documento xerado a partir da aplicación de orixe.

En esquema, as **funcións do enlace de aplicación** son: en xeral, **suprimir tarefas antes manuais**; cara á aplicación comercial, **intercambiar ficheiros propios cos daquela**; cara ao programa traductor, **pasarlle ficheiros de lonxitude fixa e recollelos del**.

As **funcións do traductor**: cara ao enlace de aplicación, **converter mensaxes estruturadas segundo norma de IED en ficheiros de lonxitude fixa**

e á inversa; manexar os "envoltorios" das mensaxes en modo IED; e recoller e manter información de control dabondo como para executar os necesarios axustes entre a *standard* de IED e a aplicación comercial.

O mecanismo do IED engade valor cunha posibilidade: o sistema receptor dun documento pode enviar **confirmación de recepción**, que seguiría unha secuencia inversa á anteriormente descrita.

Esa secuencia elemental daríase no caso de conexión directa entre parceiros. Quérese dicir que sen intervención de, por exemplo, un centro de compensación ao que aqueles se conectan.

[Ver Figs. D - 3 e D - 4]

6.9. Do arquipélago ofimático á globalización.— Cómpre sinalar tamén que a implantación do IED non ten por que ser exclusiva de sistemas conectados a través dunha rede pública da telecomunicacións.

Os seus conceptos básicos son aplicables entre ordenadores dun mesmo sistema con aplicacións heteroxéneas, ou de diferentes sistemas dentro do dominio privado.

De feito, a normalización de documentos para a súa transmisión entre diferentes entidades xa foi aplicada aos "arquipélagos" ofimáticos. Foi por eles como se iniciou o proceso de **estructuración de mensaxes de formatos predefinidos, inicialmente exclusivos para cada empresa** (a comunicar vía rede ou mesmo por soportes magnéticos gravados e lidos nos dispositivos periféricos dos ordenadores).

Mais, con todo, **o IED ten vocación globalizadora**.

Puido ter xurdido no intuïto de racionalizar os procesos de produción dentro de grandes compañías pero logo saía "á rúa" na procura de conectar empresas de determinados sectores: a similitude de requirimentos nas transaccións entre elas facilitaba a edición de normas propias de cada sector.

As empresas "concentradoras" e directoras (*hubs*), grandes clientes doutras moitas, exploraron todas as posibilidades do IED e formaron asociación de intereses, mesmo cos seus competidores, en aras da harmonización. De aí xurdiron as normas de IED "sectoriais" (*cross-industry application EDI standards*).

En principio fixérono dentro de determinados estados e de acordo coas regras de xogo da legalidade dos mesmos, pero a condición de multinacionalidade das promotoras do sistema mais a variedade de orixes dos seus fornecedores e compradores logo levaban á necesidade de establecer normas universais para o IED. [di13]

6.10. Os comezos do IED.— Como aconteceu e acontece en tantos outros campos da actividade empresarial, os primeiros experimentos de intercambio por medio telemático de datos comerciais estruturados tiveron lugar nos Estados Unidos.

Foi por volta dos anos 60, e os seus promotores foron as compañías de transporte ferroviario e grandes empresas como DuPont ou General Motors. [di14]

Os principais actores logo se decataron da necesidade dunha vasta tarefa de normalización.

No ano 61 creouse o primeiro grupo de traballo para a normalización dos documentos electrónicos dentro das Nacións Unidas, no *Committee on Development of Trade*.

No 68, o IED toma pulo definitivo nos EEUU gracias á acción do TDCC (*Transportation Data Coordinating Committee*), que elaborou a primeira norma para os sectores do transporte.

No principio dos 70, distintas compañías pertencentes aos mesmos sectores decatáronse de que estaban a facer negocio con parceiros comúns e recoñeceron que tería sentido usar un **conxunto de normas comúns para a troca de documentos** tratados por ordenador, alomenos dentro de cada sector industrial.

Daquela, xurdiron grupos de traballo sectoriais e deles naceron as normas WINS e UCS para almacenamento e alimentación, respectivamente.

No 78, o US National Committee on International Trade Documentation pon en funcionamento o CARDIS (*CARgo Data International System*).

En 1979, o ANSI (*American National Standards Institute*) encarga ao ASC (*Accredited Standards Committee*) X12 o desenvolvemento dunha norma universal, baseada nos traballos do TDCC, para o seu uso nos EEUU. [di15].

Tamén no 79, o UN/ECE WP4 reúne en Xenebra representantes de vinte países co obxectivo de elaboraren **estructuras de datos, de contidos e dunha "sintaxe normalizada" apropiada ao IED**.

Entre o 79 e o 85 o ANSI X12 crea unha norma orientada ao comercio interior dos EEUU: a BDI (*Business Data Interchange Standard*) en canto o UN/ECE se interesa polo **IED orientado ao comercio internacional** cunha aproximación notoriamente diferente á do grupo X12.

UN/ECE publica tres documentos básicos: a TDIF, o TDED e a GTDI.

A TDIF (*Trade Data Interchange Format*) vén sendo a **sintaxe das mensaxes de IED**.

O TDED (*Trade Data Element Directory*) é un embrión de "**diccionario**" de datos elementais.

A GTDI (*Guidelines for Trade Data Interchange*) ofrece as **liñas de actuación no IED para os negocios**.

Europa vai con atraso de varios anos neste campo en relación aos EEUU, sendo de salientar o papel de precursoras, en xeral, das industrias británicas e, en particular, da European Article Numbering Association, coa iniciativa que conduce á norma TRADACOM.

A TRADACOM aparece en 1982. Está baseada no UN-TDED e na GTDI. A súa promotora en Gran Bretaña é a asociación SITPRO (*Simpler Trade Procedures: procedimientos comerciais simplificados*), que conta cunha programación de tradución efectiva, a *EDI Interbridge*.

A industria británica do automóbil participa activamente na elaboración de *standards* para a optimización de trocos de documentos entre fabricantes, fornecedores e subcontratistas, dabondo numerosos nesa actividade. [di16]

No 83 aparecen en Francia a norma experimental EFC (*Echange de Fichiers Commerciaux*) e a ADE, realizada seguindo o modelo OSI (*Open Systems Interconnection*). Nesta altura, o comité francés para a simplificación dos procedementos de comercio internacional e o seu homólogo británico SITPRO inician as **tarefas de converxencia cara a unha norma universal**.

6.11. A converxencia do IED no mundo.— En 1984, o ANSI ASC X12 e o TDCC crean o comité de harmonización JEDI (*Joint Electronic Data Interchange*), baixo tutela das Nacións Unidas. O UN-JEDI virá ser a sede de xuntanza de expertos europeos e americanos empeñados na converxencia das normas do IED.

PROGRAMAS INTERMEDIARIOS NO IED (TRANSMISIÓN)

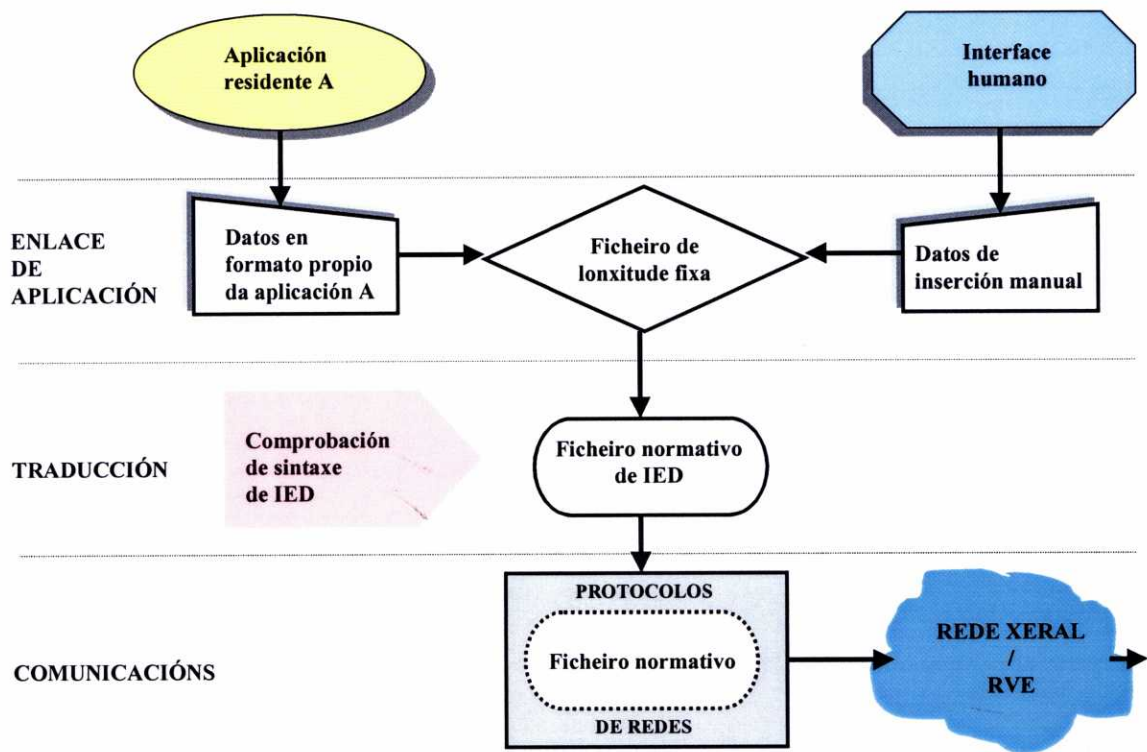


Fig. D-3

PROGRAMAS INTERMEDIARIOS NO IED (RECEPCIÓN)

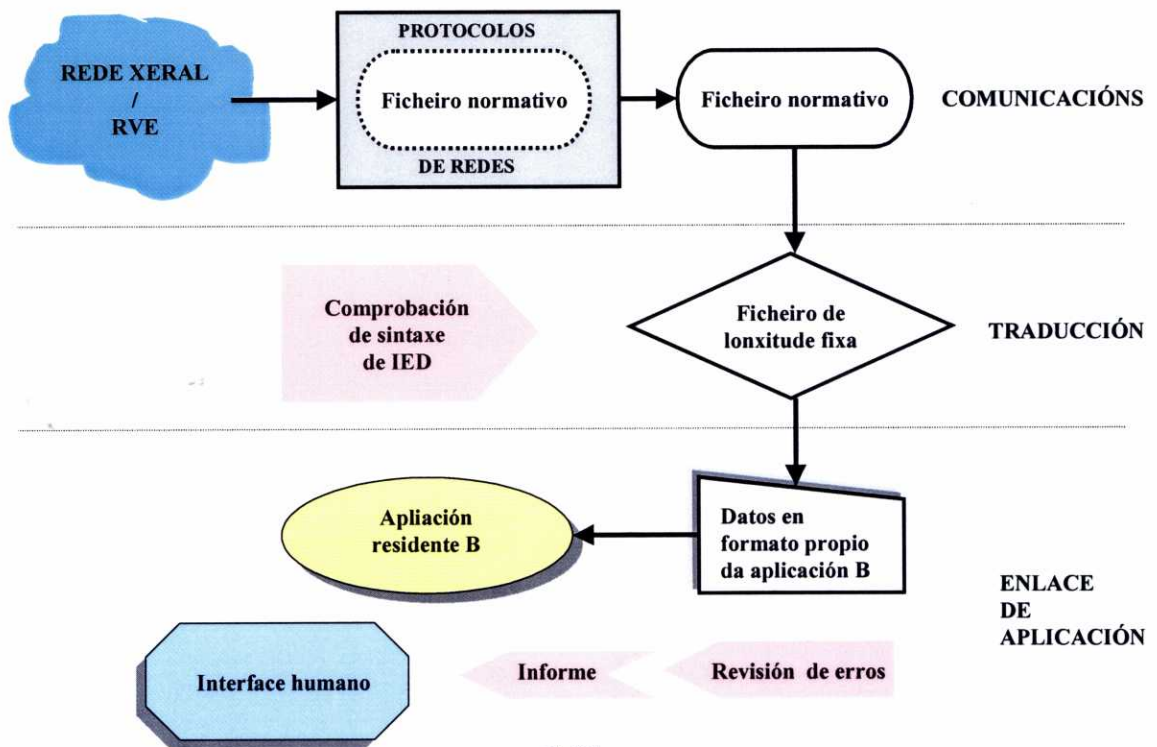


Fig. D-4

Nese tempo créase o ODETTE Committee, dentro do cadro das Comunidades Europeas, con expertos, inicialmente, da Gran Bretaña, Francia, Italia, Alemaña, Bélxica, Suecia e os Países Baixos.

ODETTE é a *Organization for Data Exchange through Tele-Transmission in Europe*, e o comité traballa desde o inicio en estreita colaboración coa asociación de empresas automobilísticas e o seu AIAG (*Automotive Industry Action Group*).

Dese traballo nace a primeira UNSM (*UNiversal Standard Message*), mensaxe universal recoñecida polo UN-JEDI. Trátase dunha mensaxe de facturación (*invoice*) compatible coa ASC X12 INVOIC americana. [di17]

Baixo a presión do WP4 das Nacións Unidas, durante os anos 85 e 86, sucédense as xuntanzas de expertos europeos e norteamericanos co obxectivo de acadaren a converxencia entre diversas normas de IED, de xeito que só ficase unha **standard universal** a seguir as propostas do UN-JEDI.

En 1987, o grupo de traballo pasa a chamarse **EDIFACT** (*EDI for Administration, Commerce and Transport*) e nomea tres responsables: pola Europa Occidental, o EDIFACT Board; pola Oriental, o EDIFACT Committee; e pola América do Norte, o ASC X12.

Neste ano aparecen as **directivas para o deseño das mensaxes** (*Message Design Guidelines*) e a proposición da mensaxe de factura; o TC 154 da ISO (*International Standard Organization*) acepta as **regras da "sintaxe EDIFACT ao nivel de aplicación"**, presentadas ao TC154 polos expertos das Nacións Unidas; apróbanse os procedementos de mantemento das mensaxes EDIFACT e a mensaxe INVOIC de factura acada condición de sometida a ensaio; o consello de ministros da CEE adopta o **programa TEDIS** (*Trade Data Interchange System*) destinado a promover o IED entre as empresas dos estados membros. [di18]

A comezos de 1988 ponse en marcha o TEDIS. Neste mesmo ano o EDIFACT Board instálase en Bruxelas e a administración das alfándegas dos EEUU opta por utilizar a sintaxe EDIFACT. A partir de entón traballan en Europa de acordo os COMPROs, comités para a simplificación dos procedementos do comercio.

O grupo WP4 das Nacións Unidas segue os **traballos de harmonización entre ANSI X12 e EDIFACT**, anima a creación de novas mensaxes, precisa as **regras para a cualificación de "datos elementais" e dos "segmentos de datos" das mensaxes**, completa as listas de códigos e define o xeito particular de utilización dos **protocolos X400** de mensaxería para a **transmisión de ficheiros de EDI**. [di19]

O CEN (*Comité Européen de Normalisation*), sedado en Bruxelas e formado polas institucións responsables da normalización en dezaioito países, optou polo **EDIFACT como standard interestatal**; e, desde aquela, este conxunto de normas para o IED pasou a ser o único recoñecido na Europa Occidental, as de TRADACOMS e ODETTE viñeron converxer coas de EDIFACT. [di20]

Rematada a segunda guerra mundial, os países europeos xunto con Canadá e os EEUU formaran a *United Nations Economic Commission for Europe*, UN/ECE, dedicada a asuntos de comercio internacional. Nos anos 70, a UN/ECE foi encargada de desenvolver normas interestatais para o IED.

De aí que aparecese o UN/EDIFACT, conxunto de normas auspiciado pola UN/ECE que aceptan numerosos países.

A ISO (*International Standards Organization*) apoia o desenvolvemento do UN/EDIFACT e colabora na **depuración da sintaxe das mensaxes** e na súa

aprobación por medio dun memorandum de entendemento entre a UN/ECE, a IEC (*International Electrotechnical Commission*) e ela mesma. [di21]

A UN/ECE componse de varios *working parties* (WPs), dos cales o WP.4 foi encargado de facilitar os procedementos de comercio internacional, incluído o IED.

O WP.4 incluía dous grupos de expertos: o GE.1, responsable polos "elementos de datos" e o intercambio deles; e o GE.2, polos procedementos, a documentación e a súa normalización.

O WP.4, para os seus propósitos, dividiu o mundo en seis zonas: América, Europa Occidental, Europa Oriental, Asia, Australia/Nova Celandia e África. A cada unha delas asignou un consultor co seu grupo de apoio, ao que habían de pertencer expertos procedentes tanto da administración como dos sectores da industria privada.

Estes grupos encargábanse, dentro de cada zona, do desenvolvemento técnico das normas para o IED, e mais do seu mantemento. Dúas veces ao ano, encontrábanse e sometían os resultados dos seus avances ao GE.1.

Dos resultados podían xurdir "mensaxes en desenvolvemento" de EDIFACT, que a ONU publicaba como documento oficial para información pero non con carácter de directiva. As consideradas "mensaxes aptas para a implementación", e como tal publicadas, son as UNSMs.

O WP.4 disolveuse en 1997. O CEFAC (Centre for the Facilitation of Procedures and Practices for Administration, Commerce and Trade) ocupou o seu lugar no rexistro e mantemento ao día das UNSMs.

Nun cambio de concepto, os corpos técnicos do CEFAC só están obrigados a informaren das súas actividades, non a presentaren recomendacións para a súa aprobación.

Os obxectivos da nova organización, con miras mundiais, son: desenvolver as normas UN/EDIFACT, proporcionar ferramentas e o apoio administrativo para ese desenvolvemento, definir e manter liñas de actuación e propostas en que basear a **implementación harmonizada das UN/EDIFACT**, e promover o seu uso universal. [di22]

[Ver Fig. D - 5]

6.12. Beneficios do IED.— A utilización do IED trae consigo un conxunto de beneficios que deberían ser xulgados en termos de **reducción de custos, mellora de servizo ao cliente, mellora dos procesos internos e avantaxe competitiva**.

Estes beneficios poden ser agrupados en dous conxuntos, o dos directos e o dos indirectos.

Os primeiros son un resultado inmediato da mecánica do IED, e, sen embargo, non teñen a transcendencia maior. Os segundos traen as consecuencias máis importantes a longo prazo e proceden de combinar a implantación do IED coa reenxeñería de procedementos administrativos e procesos informáticos.

En xeral, coa implantación do IED conséguense:

- reducir custos,
- acelerar o intercambio de información e os procesos,
- reducir o ciclo entre pedido e pago,
- estreitar relacións entre socios e parceiros,
- mellorar o fluxo da información interna da empresa.

O intercambio de documentos por vía telemática

-fai desaparecer gastos en:

- traballo,

- almacenamento,
- papel impreso,
- correo de documentos,
- telecomunicacións tradicionais,
- transporte de mercadorías; [di23]
- elimina:
 - redundancia na introducción de datos,
 - corrección de erros,
 - procesado manual de documentos:
 - revisións e contrastes,
 - clasificación,
 - copia e arquivado;
- aforra:
 - horas-persoas de tarefas repetitivas
 - espacio de oficinas e de arquivos.

Pódense **reducir os niveis de almacenamento de mercadorías**, en primeiro lugar, porque o pedido pode chegar ao subministrador de maneira instantánea logo de se detectar a necesidade de reposición.

Daquela non son necesarias as estimacións en función de variacións estacionais ou outras circunstancias. Os datos recibidos polo subministrador son precisos e, á súa vez, permítenlle **manter os almacéns nos termos mínimos para a fabricación baixo demanda**.

Isto facilita a **resposta rápida** (RR, QR: *quick response*;) e o **axuste en tempo** ou **entrega a tempo** (AET, JIT: *just in time*), mercé aos cales os pedidos pasan a ser pequenos e frecuentes, mesmo con axustes diarios.

A documentación "electrónica" elimina os gastos de papelería propia de cada empresa, de copistería e de arquivado de documentos recibidos e copias dos enviados.

A inmaterialidade do envío aforra gastos de sobres e franqueo.

A precisión de mensaxes normalizadas evita o intercambio de información aclaratoria vía fax, teléfono ou correo electrónico.

O envío rápido de datos precisos permite **a mellora da planificación do transporte**: a organización de envíos entre almacéns de subministrador e cliente de xeito que repercute nunha diminución de prezo por unidade transportada (de vulto, volume, peso, etc.).

O IED permite **mellorar o servizo do vendedor ao cliente** dando unha resposta rápida e eficiente ás necesidades deste.

O sistema facilita que o cliente consulte inventario e lista de prezos do subministrador antes de tomar as decisións de compra, que se han de realizar cun pedido sen demora.

O comprador pode efectuar cambios rápidos nos pedidos coa certeza de que lle van ser entregadas as mercadorías correctas e a tempo. Isto leva a unha redución da sobrecarga administrativa do cliente. [di24]

Coa implantación xeneralizada do IED tamén **melloran os procesos internos da empresa**: diminúe a taxa de erros por introducción manual de datos, dispónse de máis e mellor información para realizar informes e previsións, o seu intercambio no seo da compañía resulta máis eficiente e rápido e pódense acelerar cobros e pagos, co que se melloran os balances.

A diminución de erros na introducción e reintroducción de datos de xeito manual leva a que diminúan as devolucións, a perda de pedidos, os contrapedidos e as conciliacións de crédito.

A información abundante e fiable permite afinar as tomas de decisión, e facelo con tempo. Comprador e vendedor, seguros de que a información intercambiada é precisa e correcta, poden espremer ao máximo o tempo e os recursos para chegaren ao trato mellor para ambas as partes. [di25]

Canto ás compoñentes financeiras da cada operación entre parceiros, pódese **incrementar a liquidez** gracias á aplicación da transferencia electrónica de fondos (TEF, *EFT: electronic fund transfer*) mais as mensaxes do IED financeiro.

O IED financeiro mellora as posibilidades de predicción da liquidez ao dar detalles das cantidades exactas que se deben depositar na conta dunha empresa en datas precisas; e permite ao cliente negociar termos favorables de pagamento en canto o subministrador ten a certeza de cobrar puntualmente segundo o acordado.

A vantaxe competitiva debe ser considerada nun "ambiente de IED", no que compradores e fornecedores poden intercambiar con rapidez informacións para deseñar, fabricar, comprar e vender produtos máis eficazmente.

Estas capacidades relativas ao IED melloran os procedementos internos das empresas e as súas relacións externas, todo o cal permite aumentar a penetración nos mercados. [di26]

6.13. Impacto do IED na organización empresarial.— A posta das diferentes tecnoloxías da información ao dispor das empresas trouxo sempre consigo dificultades, desafíos a vencer para manter as organizacións operativas fronte aos competidores.

No caso do IED, xunto coa documentación en papel (e información intercambiada en paralelo por outros medios), elimínanse **procedementos administrativos**, o que supón cambios nas empresas.

Como cada empresa ten os seus procedementos propios, pode haber inconvenientes na **conciliación** das maneiras de actuar dos parceiros. Iso obrigaos a traballar conxuntamente, nunha **colaboración** que resulta crítica. [di27]

Houbo unha evolución histórica do IED, desde as normas exclusivas de empresa ás específicas dun sector para acabaren en xenéricas e públicas.

Con todo, **cada sector ten os seus requirimentos peculiares**, polo que sempre ha ser necesario **acomodar as diferencias á norma xeral** de cada transacción.

Poida que o usuario de IED teña que utilizar normas específicas dos distintos sectores industriais a que pertencen os seus fornecedores ou clientes; e cumpriralles estar atento ás modificacións normativas que continua e naturalmente aparecen: segundo se modifican as demandas dos negocios, sempre a mudaren por múltiples circunstancias económicas e legais. [di28]

Alén diso, cómprelle manter un sistema duplo de relacionamento, cos socios no IED e mais coas empresas que se conservan alleas á novidade.

Outro aspecto das dificultades a vencer cara a unha operación exitosa é o das tecnoloxías telemáticas, dunha banda o equipamento informático e doutra as comunicacións.

O se introducir no ambiente de IED pode conlevar adquisicións de equipamento que afectarán os custos da implantación e da **integración coas aplicacións existentes**.

Os soportes de comunicacións para realizar o IED poden ser conexións sen ou con intervención de terceiros (estas, sobre RVEs), e realizarse punto a punto, por redes de conmutación, de circuitos ou de paquetes (incluíndo nestas a interrede).

A escolla que se faga debe ter en conta os custos, a velocidade real con que se accederá ás aplicacións dos parceiros e mais a **fiabilidade** e a **seguranza** das transaccións "electrónicas".

Previamente á implantación do IED, débense identificar procesos e aplicacións axeitados para a súa execución segundo normas de transacción electrónica, determinando os correspondentes intercambios de información en papel e vía medios de telecomunicación tradicionais.

Identificación e determinación refírense a todos os socios intervinientes no proxectado intercambio electrónico de datos e aos fluxos internos de cada empresa e entre empresas.

A aplicación do IED inhabilita os métodos tradicionais de auditoría.

Un entorno empresarial sen papeis esixe a introducción de controis nos novos procedementos. Estes controis poden ser específicos de cada aplicación ou de tipo xeral, realizables en máquina de usuario de IED ou na RVE. [di29]

A **falta de evidencias** en soporte de papel obriga a establecer sistemas de seguridade adaptados ao novo medio. No eido privado da empresa impónse a esixencia de métodos probados coma o dos contrasinais; no exterior, de outros métodos coma o cifrado de mensaxes, a autenticación e o uso de "chaves electrónicas".

A legalidade do acto comercial sen soporte impreso, carimbado e asinado obriga a definir o que constitúa un documento válido para calquera transacción ou contrato; e o que substitúa a sinatura coa súa mesma validez.

[Ver Fig. D - 6]

6.14. A estrutura das mensaxes de IED.— A diferenza entre o IED e outros sistemas de transmisión de información por medios telemáticos está en que **as mensaxes de IED son estruturadas e enviadas segundo normas**; estas normas definen o xeito en que os ordenadores entenden as mensaxes.

As normas (*standards*) determinan formato dos documentos, contidos e integridade de datos establecendo a posición exacta dos datos e os códigos válidos, de maneira que os ordenadores receptores das mensaxes sexan capaces de as interpretaren e validaren.

As normas do IED procuran **universalizar os documentos**, facéndoos independentes da empresa, o sector de negocio e o país.

Os documentos defínense en función das transaccións para as que son deseñados, algunhas comúns a toda actividade comercial e outras específicas de determinados negocios.

En todo caso, hai **tres niveis de normas**, correspondentes a: **comunicacións**, o inferior; **sintaxe**, o intermedio; **mensaxe**, o superior.

As normas de comunicacións definen como se deben transferir os datos de orixe a destino; as de sintaxe, o formato en que ordenar o ficheiro para IED; as de mensaxe, o que é a mensaxe exactamente: que información se ha de incluír nela e onde se debe situar.

As *standards* de comunicación ocúpanse de regularen que os terminais emisor e receptor coñezan o que están a facer e o que se espera deles en cada instante da transmisión de datos.

Establecen regras simples para que as obedezan os ordenadores: marcan o plan de conversa entre as máquinas e como estas han de resolver as situacións en que se achen.

As máis usadas son as X.25, X.28, X.32, RDSI, OFTP e X.400.

As *standards* de sintaxe do IED desenvólvense sobre os conceptos de: "elementos de datos", "segmentos", "códigos", "mensaxes" (ou "transaccións"), "grupos" e "intercambios".

O conxunto de regras polas que se rexen eses conceptos constitúe a sintaxe do sistema. [di30]

A mensaxe pódese descompor en certo número de unidades lóxicas: os segmentos, cada un dos cales contén información completa a cerca dunha parte do documento.

O segmentos pódense subdividir en elementos de datos. O elemento é a mínima unidade de información da norma e está formado por un ou varios caracteres que representan un campo de datos numérico ou alfanumérico.

Os elementos de datos aparecen no "diccionario de elementos de datos" identificados por un número de referencia, con todos os seus valores de código.

O segmento está formado por unha secuencia definida de elementos de datos relacionados lóxicamente. Iniciase cun identificador, continúa cun conxunto de elementos con separadores intercalados e conclúe cun terminador.

Os segmentos de datos aparecen no "directorio de segmentos", no que se mostran os compoñentes de cada segmento: identificador, nome, propósito e elementos de datos na súa orde.

A mensaxe é o **documento propio do IED**. Cada mensaxe componse cos segmentos dispoñibles para a transacción que se pretende realizar.

Un conxunto delas diferentes pero coa mesma orixe e o mesmo destino pódese reunir nun "intercambio". Cando son do mesmo tipo, reúnen nun "grupo funcional".

Intercambios, grupos e mensaxes identifícanse nun ficheiro de IED por medio de "segmentos de servizo", que conteñen a información necesaria para encamiñar o intercambio a destino, identificar o seu contido e marcar momento, tempo de produción e *standards* usadas.

[Ver Figs. D-7 e D-8]

O IED non se realiza normalmente en modo punto a punto. Daquela, os **segmentos de servizo** funcionan como "envoltorios" ou "sobres" para os datos a transferir. Encerran o bloque de segmentos que definen; delimitan principio e fin de cada intercambio, grupo funcional e mensaxe.

Dentro de cada segmento, os elementos de datos aparecen delimitados polos "caracteres de delineación de segmento".

Os segmentos de servizo, alén de permitiren o encamiñamento de datos entre parceiros, permiten implementar fluxos regulares de datos. Por medio deles pódese detectar a falta de datos necesarios para a regularización dos intercambios.

Os intercambios de cada socio de transacción identifícanse polo contido do "segmento de control de intercambio". Un número de secuencia permite ao receptor comprobar a **validez do recibido**, detectar perdas e evitar posibles duplicacións.

Co **uso de redes de valor engadido** nas transaccións electrónicas, pode ocorrer que os intercambios sexan "descolocados" polo centro de compensación, co cal chegarían fóra de secuencia ao receptor.

PROCESO DE CONVERXENCIA DO IED

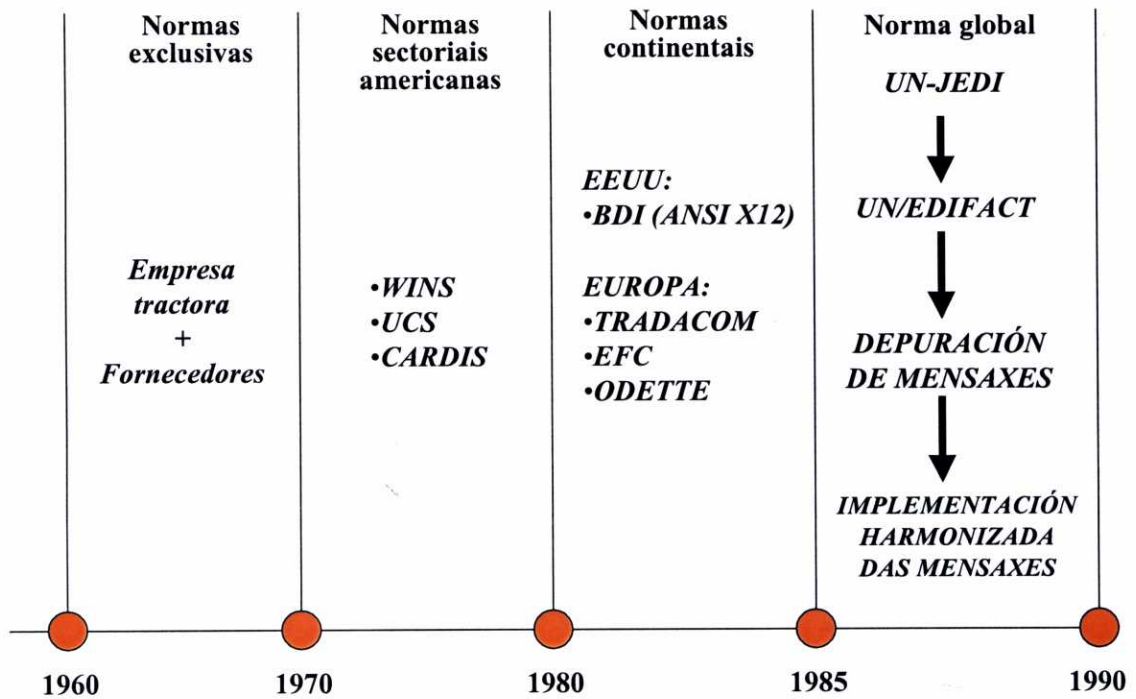


Fig D-5

CONSECUENCIAS DA IMPLANTACIÓN DO IED

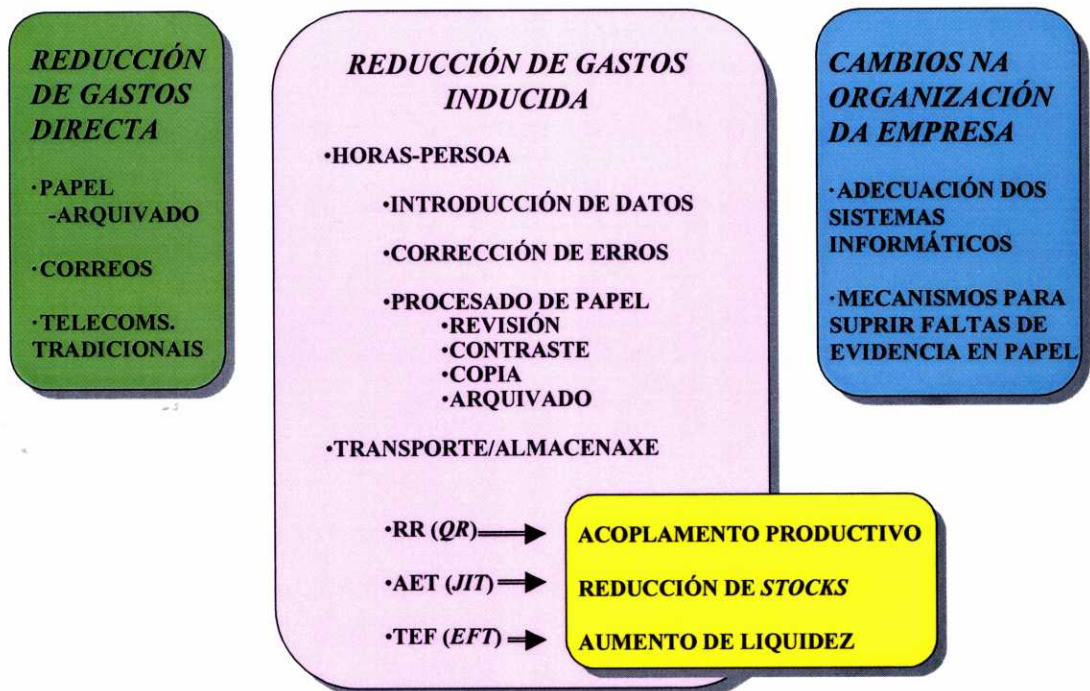
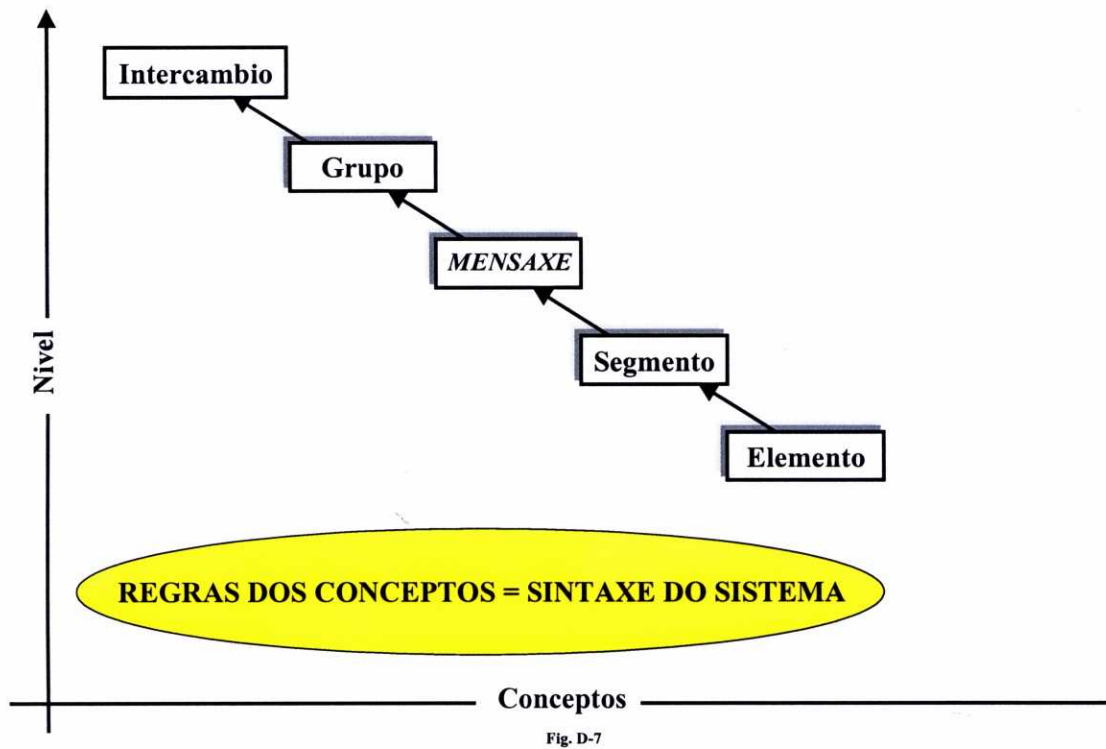


Fig D-6

NORMAS DE SINTAXE DO IED



EXEMPLOS DE MENSAXES DE IED NORMALIZADAS

INVOIC	Commercial Invoice	Factura
ORDERS	Purchase Order	Pedido
ORDRSP	Purchase Order Response	Resposta ao pedido
ORDRCHG	Purchase Order Change	Cambio no pedido
DESADV	Despatch Advice	Aviso de envío
DELFOR	Delivery Schedule	Programa de entrega
DELJIT	Delivery just in time	Entrega a tempo
PRICAT	Price Catalog	Lista de prezos
QALITY	Quality Data Message	Datos de calidade
PARTIN	Party Information	Información para o parceiro
REQOTE	Request for Quotation	Petición de oferta
QUOTES	Quotation	Oferta
STATAC	Statement of Account	Extracto de conta

Fig. D-8

Isto obriga a artellar mecanismos correctores na programación: para evitar sobrecargas de rede —e os seus custos económicos asociados— o receptor debe comprobar a existencia dos datos esperados na súa memoria temporal de entrada antes de reclamar repetición de envío.

As **standards de mensaxe** definen con exactitude cal artigo (*item*) da transacción comercial ha de estar contido en cada segmento ou elemento de datos.
[Ver Figs. D-9 e D-10]

As normas da mensaxe dan un **diagrama de estrutura** que detalla os segmentos e a súa orde de aparición na mensaxe.

No diagrama defínense os "atributos" de cada segmento: nome, número máximo de aparicións e o seu tipo de *status*, "imprescindible/obligatorio" ou "condicional". O diagrama, logo de dar o nome do segmento, indica se debe aparecer na mensaxe alomenos unha vez ou se non ha de xurdir como non haxa información destinada a el.

Numerosos diagramas de segmento son combinados de xeito que formen un "diagrama de estrutura de mensaxe".

A mensaxe ten unha **estructura xerárquica e arbórea**:

Os segmentos poden aparecer a distintos niveis e algúns actuarán como "pais" dos seus "fillos", e estes á súa vez como pais dos "netos" dos anteriores.

Segundo se descende polos niveis da xerarquía de mensaxe, aumenta o detalle da información contida nos segmentos e pode aumentar o número de "ponlas" da árbore. [di31]

O nivel superior —0— contén segmentos que non se repiten e dos que non "penduran" fillos. No seguinte —1— xorden segmentos repetibles e —se for necesario— con fillos a pendurar.

A EDIFACT e algunha outra norma de mensaxes aínda definen e usan o concepto de "grupo de segmentos". Este grupo aparecerá no diagrama de estrutura da mensaxe do mesmo xeito que o segmento, pero encabezado coa palabra "grupo" e cos mesmos atributos que aquel: repetible, irrepetible, obligatorio ou condicional. Na transmisión, os grupos succédense de maneira secuencial, con cadanseu número. [di32]

[Ver Fig. D-11]

Do punto de vista da transmisión, os datos a enviar entre parceiros do IED introdúcense en **envoltorios electrónicos**: códigos que marcan os límites dos documentos electrónicos.

O envoltorio pode ter **tres capas**. A primeira contén un documento; a segunda, grupos de documentos semellantes; a terceira, todos os documentos destinados a un só receptor.

A primeira marca principio e fin de mensaxe/transacción; a segunda, principio e fin de grupos de mensaxes similares; a terceira envolve as anteriores e engade información a cerca do emisor e o receptor.

A primeira capa engade segmentos de cabeceira e cauda de transacción; a segunda, os de cabeceira e cauda de grupo funcional; a terceira, os de cabeceira e cauda de control de intercambio. A terceira capa envolve as dúas anteriores e identifica orixe e destino da información a transmitir.

En caso de transmitir a un só receptor nunha sesión, só falta engadir os **protocolos de comunicación** á terceira capa do envoltorio.

Se na sesión de transmisión se tenta chegar a varios destinos a través dunha RVE ou dun fornecedor de servizos de interrede (FSI, *ISP: Internet service provider*), o procesador de orixe envolve os conxuntos correspondentes aos distintos destinatarios nun "sobre" que inclúe os protocolos de comunicacións. [di33]

[Ver Fig. D - 12]

6.15. A seguranza no IED.— No eido do IED xa experimentado, nun "ambiente electrónico" cómpre engadir toda a **confiabilidade** deseñable e practicable.

Neste aspecto, unha práctica de seguranza a considerar sempre é a **custodia dos intercambios** —ou das mensaxes singularizadas— nun soporte de escritura única (como poida ser un disco óptico):

En canto sempre se poderá acceder ao arquivo —ou aos arquivos—, a información correspondente representará un duplicado do que se recibiu. En función de tal, poderase utilizar como proba legal. [di34]

A experiencia acumulada no desenvolvemento do IED conduciu a establecer medidas dirixidas a poder facer o **seguimento dos intercambios**.

En primeiro lugar, as comunicacións entre parceiros, ou entre parceiros e RVEs, seguen protocolos que inclúen a detección de erros de transmisión.

A confirmación (*acknowledgement*, **ACK**) das recepcións sen erro pódese dar como garantía de coincidencia entre o enviado e o recibido.

Un número prefixado de confirmacións negativas (**NACKs**) é dabondo para cortar a comunicación.

Cando ao emisor non lle chega aviso de "fin de transmisión", sabe que debe retransmitir desde un determinado límite en diante; o receptor comproba o que leva recibido co que lle é retransmitido, elimina redundancias e reconstrúe mensaxes.

Cando a transmisión é aceptada como libre de erros pola máquina receptora, daquela o programa traductor de IED procede á **avaliación dos datos recibidos**.

Estes deben representar mensaxes completas dentro de intercambios correctamente ordenados.

As mensaxes teñen que cumprir as regras sintácticas do IED:

O traductor comproba cabeceiras e caudas dos "envoltorios de control" do intercambio. Se casan en secuencia os números de control asociados a unhas e outras, e o total de unidades coincide co indicado na cauda final, acepta que a transmisión foi completa.

A seguir, comproba que os datos conteñen os segmentos e elementos obrigados, que cada campo contén datos correctos e que se cumpren todos os requirimentos condicionais da sintaxe do IED.

Con todo o anterior escrutinado, emite unha mensaxe de "recoñecemento funcional" (RF, *FA: Functional Acknowledgement*) cara á máquina orixinante do intercambio.

Esta confirmación pode documentar os erros atopados, e notificar a **aceptación ou o rexeitamento** do recibido ata un nivel previamente acordado entre os parceiros: elemento, segmento, mensaxe ou grupo funcional dentro do intercambio.

O acordo ha de incluír a actuación consecuente ao rexeitamento, que pode chegar ata a retransmisión do intercambio completo.

ESTRUCTURA DAS MENSAXES EDIFACT

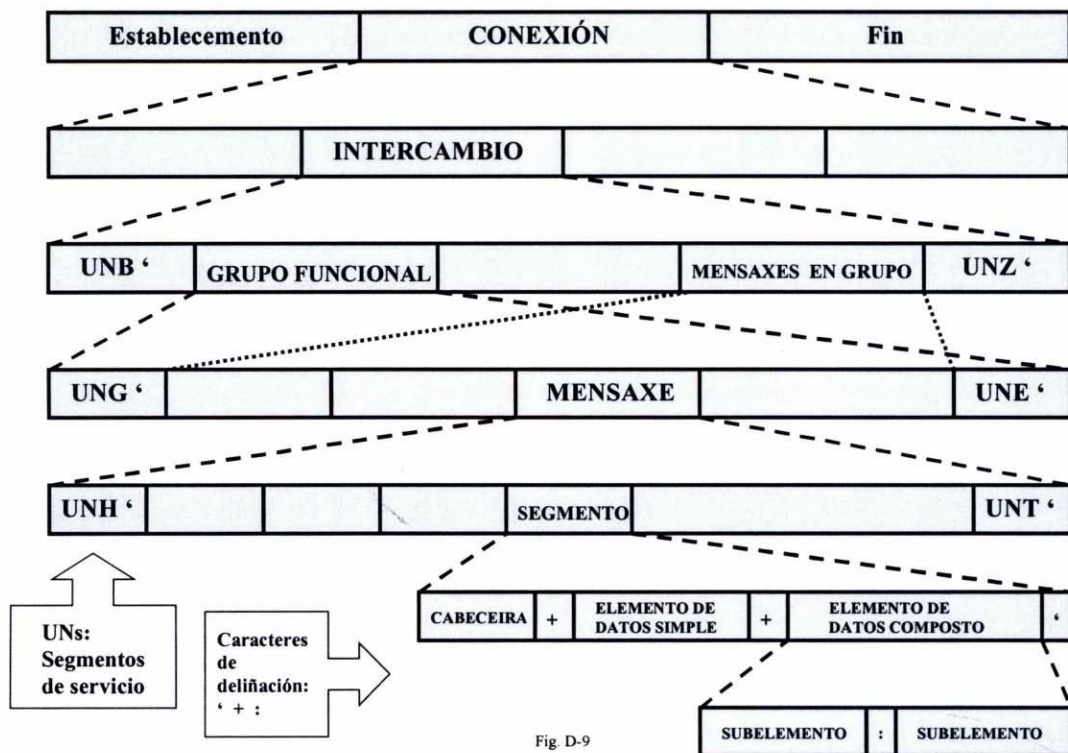


Fig. D-9

EXEMPLO DE INTERCAMBIO: MENSAXE DE FACTURA ODETTE CON SINTAXE EDIFACT

```

UNB+UNOA : 1+ O09321234 + O09324321 + 951023 + 1215 + 20021 + + INVOIC'
UNH + 1 + INVOIC : 2'
MID + A99999 / 1 + 871022'
SDT + 8098 + SELLER CO : PETERBRO : PE10 9NA : ENGLAND +++ 239038263'
BDT + : UK AUTOS LTD : PISTON LN : BROM : ESSEX ENG 1NE'
PAI + GBP +++ 871022 +++++ NET MONTHLY'
RAD + GN1122 + 871021'
CSG + : UK AUTOCARS : AXLE DRIVE : BOOT : ESSEX'
DET + 3'
ARD + GGG999 : : SWITCH SW12 + 9 + X4000 + GB'
PRI + 1 . 25 + 11 . 25 +++++ 15'
GIN + 1011 + 1012 + 1013 + 1014 + 1015 + 1016 + 1017 + 1018 + 1019'
VAT + 11 . 25 + 15 + 1 . 69'
TLR + 11 . 25 + 12 . 94 + 11 . 25 + 1 . 69'
UNT + 14 + 1'
UNZ + 1 + 20021'
  
```

Inicio de intercambio	UNB	
Inicio de grupo	UNG	Fin de segmento ' '
Inicio de mensaxe	UNH	Fin de elemento +
Fin de mensaxe	UNT	Fin de subelemento :
Fin de Grupo	UNE	
Fin de intercambio	UNZ	

Fig. D - 10

ESTRUTURA XERÁRQUICA DOS SEGMENTOS (EXEMPLO: MENSAXE DE AUTOFACTURA)

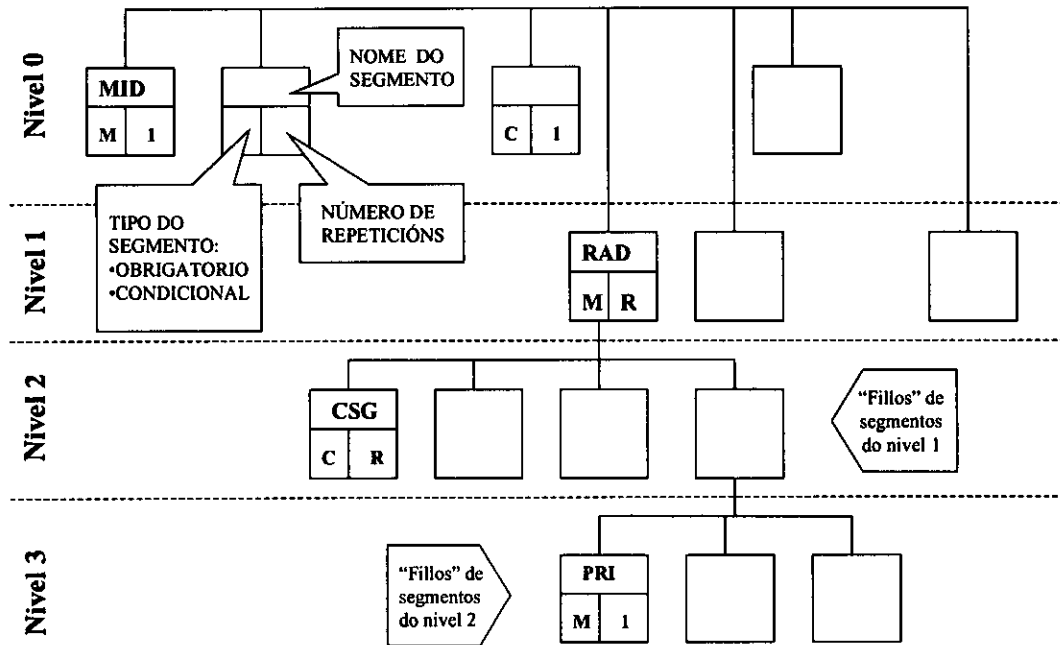


Fig. D - 11

OS "ENVOLTORIOS" DO IED

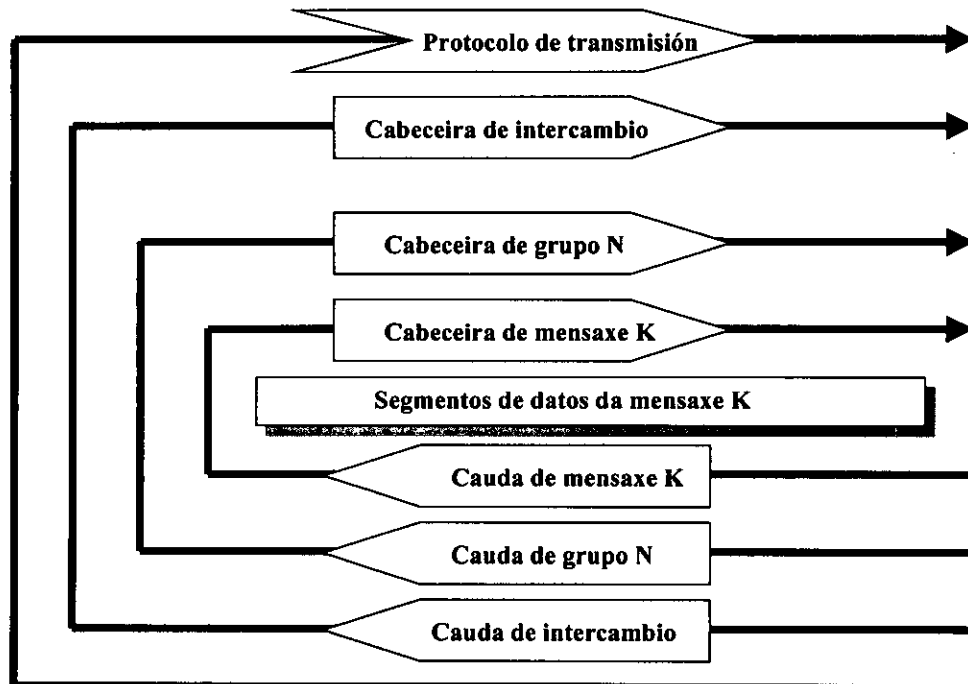


Fig. D - 12

Os procedementos de IED inclúen o **aseguramento de non manipulación** dos datos transmitidos.

Para isto, emisor e receptor intercambian por vía segura claves que se usan do seguinte xeito:

Unha vez listos os datos a transmitir, un programa da máquina emisora realiza un cálculo con eles e mais a clave, que dá como resultado un **macrocódigo de autenticación** (MCA, MAC: *Macro Authentication Code*), que se engade aos datos e se transmite con eles.

En recepción, logo que os datos son aceptados como completos e correctos, a máquina realiza o mesmo cálculo que a emisora. Se o MCA resultante coincide co recibido, dá por seguro que non houbo manipulación.

A ausencia de manipulación non quere dicir que a información non fose detectada por intrusos. Para cubrir este aspecto, os métodos de IED inclúen a **criptografía**.

Tradicionalmente úsase unha clave secreta, compartida polos parceiros, de dous en dous, como no caso anterior. Con ela operan sobre os datos para os converteren en criptogramas indescifrables por alleos, e para os descifraren na recepción.

O cifrado dá lugar a que os datos aumenten ata vez e media ou dúas veces na súa lonxitude orixinal, coa conseguinte sobrecarga.

No proceso ata accederen á rede, os datos son primeiramente autenticados (e acompañados polo seu MCA) e, daquela, o conxunto resultante é cifrado, deixando libre destes cálculos só o envoltorio externo, que contén os enderezos de emisor e receptor.

Tales tratamentos dos datos á procura de seguranza fan a **relación entre parceiros complicada no caso de traballaren a través de RVEs**.

A autenticación non supón inintelixibilidade, polo que o paso polo centro de compensación correspondente non tería repercusión no sistema.

Ora, o cifrado impide ao centro de compensación realizar a validación dos datos que se depositan nas caixas de correo dos seus usuarios.

O cifrado tamén inflúe na facturación do servizo, xa que é común que as RVEs cobren por número de segmentos intercambiados, partes do intercambio que agora non poden distinguir.

Este inconveniente óbvíase coa facturación por bits transmitidos, o cal fará aumentar a factura entre vez e media e dúas veces debido ao aumento de lonxitude dos conxuntos sometidos a cifra.

Con todas as dificultades que supón a **sobrecarga de seguranza** do sistema, é común facer uso dos métodos descritos, se ben se ten en conta a necesidade de usalos en función da criticidade dos intercambios. [di35]

[Ver Fig. D -13]

REFERENCIAS:

[di1] LST.1; LIED.2, 6, 7; AIED.2, 5

[di2] LIED.1, 2, 3, 4, 6, 7

[di3] LIED.2

[di4] LIED.1, 2, 4, 6, 7

[di5] LIED.1, 2, 3, 6, 7

[di6] LIED.1, 2, 3, 6; AIED.2

[di7] LIED.1, 2, 3, 4, 5, 6
 [di8] LIED.2, 3, 4, 5, 6
 [di9] LIED.1, 2, 3, 4, 5, 6
 [di10] LIED.2, 3, 4, 5, 6
 [di11] LST.1, 2; LIED.2, 3, 6, 7; AIED.2; DIED.15, 16; DOE.5
 [di12] LIED.2, 3, 4, 5, 6
 [di13] LIED.1, 2, 4, 5, 6; DIED.2
 [di14] LIED.1
 [di15] LIED.1, 2, 4, 5, 6
 [di16] LIED.2, 5, 6
 [di17] LIED.1, 2, 5, 6; DIED.1, 2
 [di18] LIED.1, 2, 5, 6; DIED.2, 4
 [di19] LIED.1, 2, 5, 6
 [di20] LIED.1, 2, 5, 6
 [di21] LIED.1, 2, 5, 6
 [di22] LIED.1, 2, 4, 5, 6
 [di23] LIED.1, 2, 5, 6
 [di24] LIED.1, 2, 5, 6
 [di25] LIED.1, 2, 5, 6
 [di26] LIED.1, 2, 5, 6
 [di27] LIED.1, 2, 5, 6
 [di28] LIED.1, 2, 5, 6
 [di29] LIED.1, 2, 4, 5, 6
 [di30] LIED.1, 2, 4, 5, 6; DIED.15
 [di31] LIED.1, 2, 5, 6; DIED.1, 2, 4; WEBIED.1, 2, 3
 [di32] LIED.1, 2, 5, 6; DIED.1, 2, 4, 15; WEBIED.1, 2, 3
 [di33] LIED.1, 2, 5, 6; DIED.1, 2, 4, 15; WEBIED.1, 2, 3
 [di34] LIED.2, 5, 6; DIED.6
 [di35] LIED. 2, 5, 6; WEBIR.3

CONFIABILIDADE NO IED

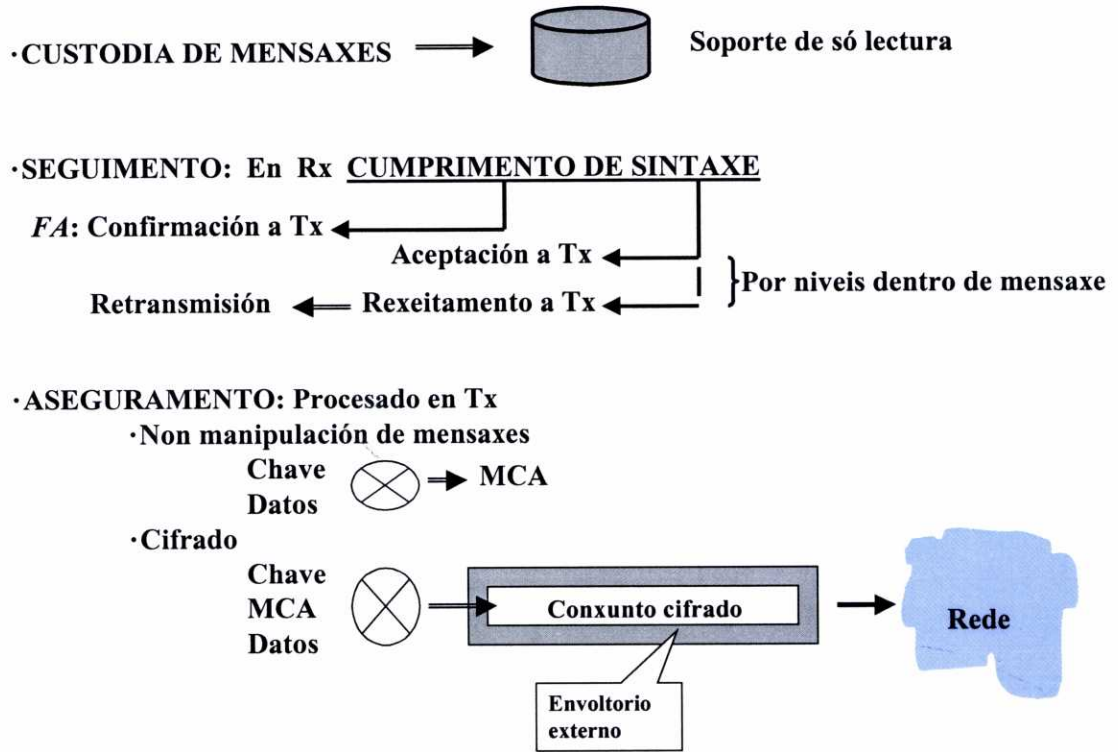


Fig. D -13

7. IED TRADICIONAL NA EMPRESA

- Obxectivos da implantación do sistema
- Situación telemática de partida
- Programación específica
- Equipamento
 - Máquinas
 - Redes
- Normas de transmisión
- Servizos de valor engadido

7.1. Evolución do IED.— Volvendo ás orixes do IED, débese entender que a idea é aplicable a un conxunto de casos diferentes: pódese realizar entre máquinas instaladas dentro dun dominio privado e conectadas cunha liña exclusiva, ou a unha rede compartida con outras, ou a distintas redes interconectadas.

Igualmente, as máquinas poden estar situadas en distintos dominios privados e ser conectadas a redes dentro deses dominios que, á súa vez, se conectan a través dunha ou varias redes intermedias do dominio público.

A conexión pode ser "directa" ou "indirecta".

En ambos os casos pode haber máquinas intermedias entre as conectadas. Con todo, no primeiro, as intermedias son nodos de rede, pasivos en relación ao manexo substancial dos intercambios de mensaxes. No segundo, algunha máquina intermedia engade servizos á comunicación.

En calquera caso, **co IED trátase sempre de transmitir mensaxes normalizadas e directamente intelixibles para os ordenadores.**

Nesta procura de intelixibilidade, durante as dúas últimas décadas houbo constantes modificacións na implementación do IED, por razóns internas ao sistema e externas a el.

As internas son a apertura de normas exclusivas de empresa ou de sector industrial ás necesidades doutras empresas ou doutros sectores dentro dun entorno económico e legal —estatal— común, e a **harmonización das normas de validez estatal ata tomaren valor global.**

As externas son tecnolóxicas. Como vén acontecendo desde que as telecomunicacións apareceron no escenario da actividade comercial, a cada descuberta aplicada aos negocios corresponde unha reordenación dos procedementos aplicados ás transaccións.

O aumento de densidade de dispositivos nos circuitos integrados e a imposición da optoelectrónica nos enlaces están na base de que cada ano vaian sendo as máquinas máis potentes e as redes máis capaces.

A relación prezo/prestación diminúe sen parar no ámbito telemático e a programación fai que o manexo dos sistemas polos usuarios sexa máis doado a cada versión.

Isto obriga a establecer unha **fronteira entre as etapas da aplicación do IED.**

A interconexión de redes diferentes e o uso de datagramas para comunicar máquinas veñen dos anos 70, pero hai que esperar ata os 90 para que a **interrede global** se converta en **ferramenta de uso empresarial** e para que esta ferramenta se complete cos **interfaces gráficos de usuario** (IGUs, *GUIs: Graphic User Interfaces*) e coa **world wide web**.

En referencia ao intercambio electrónico de documentos comerciais, os avances de **hardware e software** delimitan dúas posibilidades: o IED tradicional e o IED con apoio da **web**.

Calquera delas descansa sobre a programación específica do IED, as máquinas en que se executa e as redes que as comunican.

O IED sobre **web** marca, sen embargo, un novo enfoque: o paso a un "dominio de transición", ou metaestado, na expansión do IED "igualitario".

[Ver Fig. IT -1]

7.2. Programación específica para o IED.— O *software* específico para IED caracterízase pola súa condición de **multicapa**.

Poderíase esquematizar de **xeito piramidal** colocando no cume o de aplicación, a seguir o de interface (enlace de aplicación), a seguir o de tradución e, na base, o de comunicacións.

Este conxunto de programas considera as aplicacións como entidades que precisan de comunicaren datos por medio do sistema. As aplicacións comunicables e os programas que axudan a comunicalas residen nas máquinas que se conectan.

Os datos atravesan as distintas capas de programación onde sofren tratamentos á inversa segundo vaian da aplicación á rede ou da rede á aplicación. [it1].

O **software** de aplicación debe ser capaz de **asimilar as modificacións de procedemento que poida introducir o IED**, sinaladamente a resposta rápida (*quick response*) e o axuste en tempo (*JIT: just in time*).

Nun entorno de IED, o fabricante pode enviar ao fornecedor previsións de consumo que a este lle cómpre procesar na vez do pedido; e as aplicacións en ambos os extremos da transacción —entidades comunicantes— han ser flexibles dabondo como para se integraren cos correspondentes programas de produción e almacén. [it2]

En calquera caso, se o *software* de aplicación xa está en uso cando se implanta o IED, poida que cumpra modificalo e melloralo para a nova situación.

Para evitar modificacións neste nivel da pirámide lóxica do IED, pódese transferir a outras capas inferiores a tarefa de prepararen e comprobaren os datos para o intercambio entre aplicacións.

O **software** de interface —enlace de aplicación— actúa de **tampón entre a aplicación e os datos transmitidos en modo "electrónico"**.

Edita, formatea e "audita" (examina) eses datos antes de seren integrados na aplicación.

Aínda máis, logo de recibir os datos de intercambio procesa os documentos de resposta, que se usan para devolver ao parceiro da transacción información específica: recoñecemento da mensaxe recibida e verificación de detalles dela.

No camiño da rede cara á aplicación, o **software de traducción** recibe os documentos en formato de norma IED e **traduce os datos ao formato que pode entender a máquina receptora** (e na emisora —camiño contrario— fai á inversa).

Partindo de diferentes disposicións de ficheiros nas bases de datos das empresas, cómpre recolocar os campos de datos ao xeito do formato de IED, levándoos dunha localización específica nun ficheiro a outra asentamento específica noutro ficheiro segundo un determinado “mapa de camiños” para eses movementos. [it3]

Os programas tradutores permiten seleccionar segmentos, elementos e códigos da transacción normativa e dirixilos (*mapping function*) segundo as especificacións do participante no intercambio.

Hai dúas maneiras de realizar esta tarefa: específica, para un parceiro concreto, ou xenérica.

É específica cando o mapa se aplica aos segmentos e elementos dun só parceiro; xenérica, cando tenta satisfacer os requirimentos de múltiples participantes nas transaccións.

No primeiro caso, o esforzo correspondente ao trazado do mapa é pequeno. No segundo é moito maior, porque cómpre facer o estudio de diferentes mapas antes de poder deseñar un intercambio xenérico.

Con todo, a solución xenérica vén diminuír as comprobacións a longo prazo e as tarefas de mantemento xa que poden ser moitos os parceiros que usen un mapa común.

Aínda así é conveniente vulgar se os compoñentes das mensaxes típicas de todos eles deben ser incluídos nun mapa único ou se o traballo que dea algún caso é tal que pague a pena excluílo da xeneralidade e xerar un mapa para el. [it4]

Para alivio do *software* de aplicación, o de traducción pódese encargar de tarefas adicionais como: funcións de comprobación e seguranza, numeración de control, axuste ás capacidades do ordenador, informes de uso, modos de transición, interfaces con redes de valor engadido e con provedores de servizos de interrede (FSIs, *ISPs: Internet Service Providers*).

O programa de traducción debe ter en conta todas as normas públicas, incluída UN/EDIFACT, para poder atender a diferentes parceiros nas transaccións, e comprobar posibles erros de concordancia coas normas seleccionadas para cada documento e parceiro específicos.

Esta comprobación serve para rexeitar documentos erróneos, producir mensaxes de erro e permitir procesamento de documentos válidos.

Sabendo que as *standards* son revisadas e modificadas varias veces ao ano, o *software* de traducción ha de estar posto ao día; e ser capaz de traballar con versións atrasadas en previsión de que os parceiros dos intercambios aínda usen algunha delas. [it5]

[Ver Fig. IT-2]

7.3. Protocolos de comunicación no IED.— Para dúas máquinas lóxicas se comunicaren, cómprelles “falar o mesmo idioma”. Debe haber un conxunto de **convencións mutuamente aceptables** a cerca do que se comunican, como e cando o fan.

Ese conxunto constitúe o **protocolo** que goberna o intercambio de datos entre as entidades.

Os principais elementos dun protocolo son:

- sintaxe**: formato de datos, codificación e niveis de sinal,
- semántica**: información de control para coordinación e manexo dos erros,
- temporización**: axuste de velocidades —fluxos— e secuenciamento.

Desde os comezos do IED, os protocolos de comunicación foron obxecto de especial preocupación debido á heteroxeneidade dos sistemas de programación, máquinas e redes de que se partía.

Os protocolos marcan o avance da harmonización na troca de documentos estruturados, desde a exclusividade á xeneralidade.

Con todo, os atrasos na confluencia de usos obrigaron á imposición de normas de facto, como é o caso do OFTP.

Nota 7.1. Tipos e evolución dos protocolos.— Os protocolos de comunicacións clasifícanse como “directos ou indirectos”, “monolíticos ou estruturados”, “simétricos ou asimétricos” e “normalizados ou non normalizados”.

O protocolo directo só serve para as comunicacións punto a punto ou punto-multipunto en liña, sen intervención de terceiras máquinas entre aquelas nas que residen as entidades comunicantes.

Non serve para as comunicacións sobre redes conmutadas, no cal caso as entidades dependen na súa comunicación de máquinas alleas a elas. Inclúese neste caso a comunicación a través de varias redes interconectadas, ou “interrede” (*internet*).

A experiencia demostra que os protocolos “dunha soa peza” son complicados de manexar. Normalmente úsanse **protocolos estruturados de maneira xerárquica**, por capas correspondentes con entidades de distinto nivel (na cima das cales está a aplicación).

No intercambio de datos, as entidades de maior nivel descansan nas inferiores, que lles proporcionan servizos. [it6]

Os protocolos simétricos permiten comunicar entre si entidades paritarias, do mesmo nivel xerárquico. Os asimétricos funcionan nos casos de as entidades teren no sistema distinta consideración lóxica (p. ex., de “servidor” e “usuario”) ou diferente nivel xerárquico.

A tendencia universal é a deseñar **protocolos normalizados** (*standard*) para uso con todo tipo de máquinas e procesos.

Os non normalizados xorden como solucións exclusivas (*proprietary*) para situacións específicas das comunicacións.

Sendo de calquera tipo, todos os protocolos realizan un conxunto de funcións típicas en relación ao tratamento dos datos, que son transmitidos a base de tramas ou paquetes entre máquinas, e de “unidades de datos de protocolo” (UDPs, *PDUs: protocol data units*) entre as entidades.

INTERCAMBIO ELECTRÓNICO DE DATOS DIRECTO E INDIRECTO

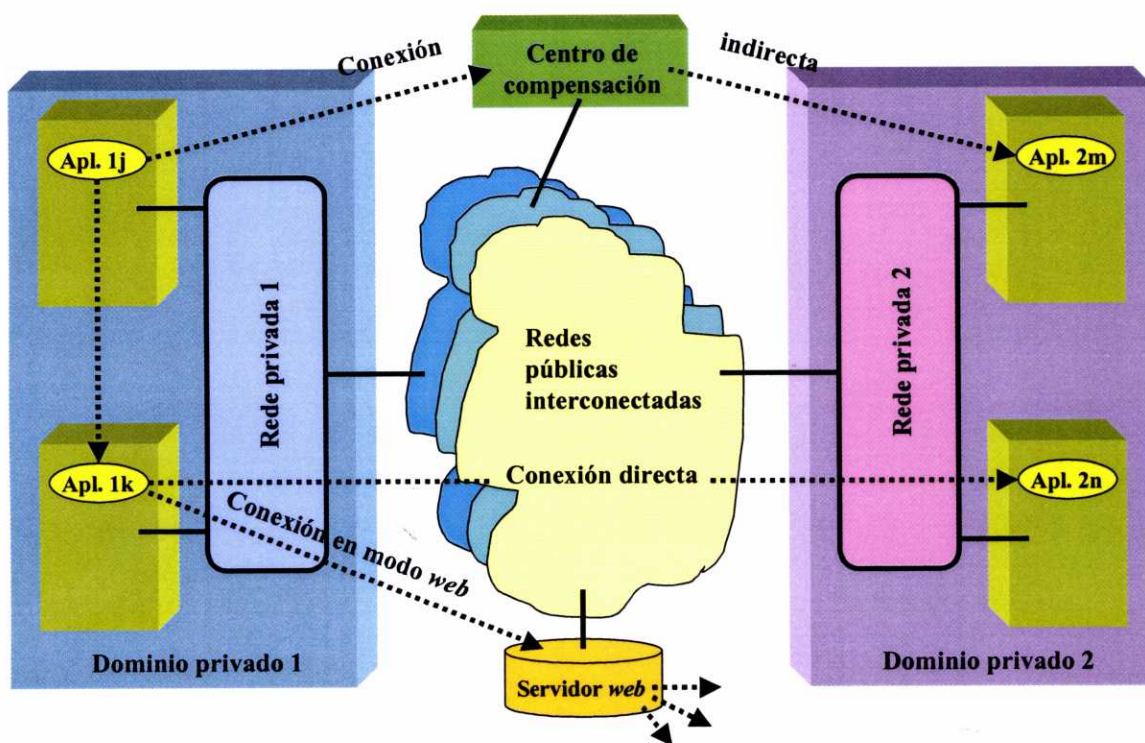


Fig. IT - 1

ESTRUCTURA DA PROGRAMACIÓN ESPECÍFICA DO IED

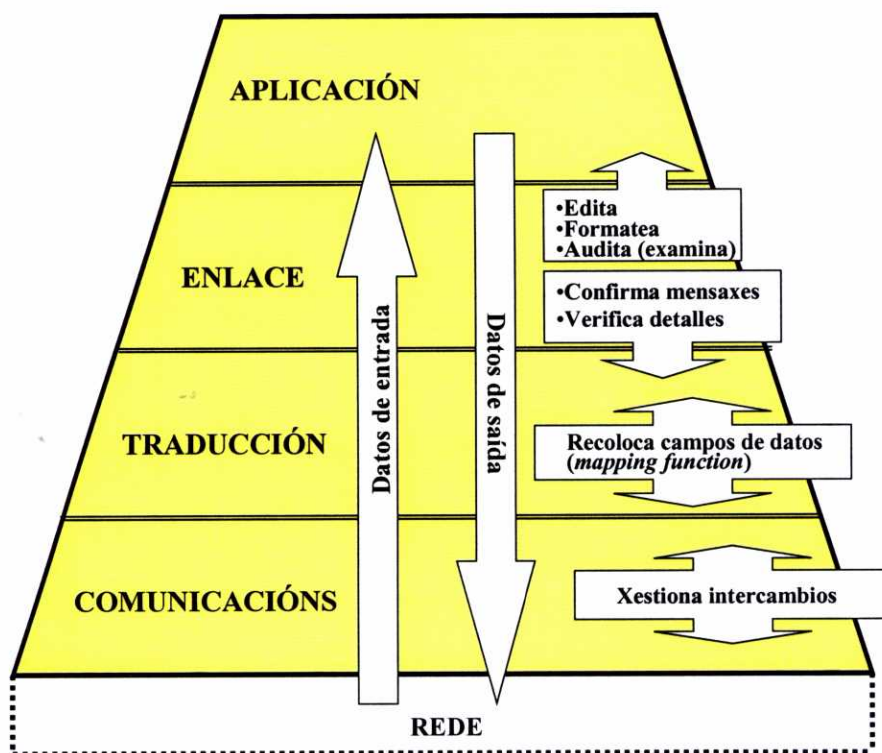


Fig. IT - 2

Esas funcións son: segmentación e ensamblaxe, encapsulado, control de conexión, entrega en orde, control de fluxo, control de erros, sincronización, direccionamento, multiplexación e servicios de transmisión. [it7]

Para que se poida realizar o intercambio de información entre máquinas, é necesario conectalas aos correspondentes dispositivos —interfaces— de adaptación ao medio e dotalas co mesmo *software* de protocolo de comunicación.

Este protocolo debe recoñecer cal dos parceiros é o que ten o control da transacción en cada momento (normalmente o emisor), examinar os datos recibidos e recoñecer a súa aceptación antes de reclamar máis UDPs.

Tendo o protocolo capacidade para a detección de erros, o receptor debe indicar se os datos recibidos poden ou non ser idénticos aos enviados.

Se non o puideren ser, ha pedir unha repetición de envío por medio dunha trama de recoñecemento negativo (*NAK: negative acknowledgement*). Se puideren, pedirá envío de máis UDPs por medio de trama de recoñecemento de aceptación (*ACK: acknowledgement*). O protocolo non xulga a validez dos datos recibidos senón a posibilidade de seren os mesmos que se emitiran.

7.4. Relación entre normas de IED e sistemas de comunicación de máquinas.— A variedade de máquinas, protocolos e medios (características de soportes das telecomunicacións) complica o IED no caso de múltiples parceiros.

Isto deu lugar á aparición de **“terceiras partes” no intercambio: provedores de servicios ou redes de valor engadido** que actúan como intermediarios entre emisores e receptores.

As RVEs traballan cunha grande variedade de protocolos de comunicación, modos de acceso e configuracións de usuario.

Alén diso superan un problema básico no IED como é a non coincidencia nos horarios laborais dos parceiros, con “fiestas de funcionamento” que poden ser moi reducidas ou nulas. [it8]

Nos núcleos delas están os centros de compensación, que poden ser usados as vinte e catro horas do día como caixas de correo, tanto para depositar como para retirar mensaxes.

En entornos industriais nos que o IED está moi consolidado, arredor dun 70% das transaccións realízanse por medio de RVEs. [it9]

Isto débese, en boa parte, a que moitos procesos relacionados co IED son de natureza asíncrona —non precisan de tratamento e transmisións en tempo real— e non ten nada que ver coas *standards* de IED.

Estas en xeral, e en particular as de sintaxe UN/EDIFACT, son **normas neutrais con respecto aos sistemas de comunicación usados para as transaccións**.

Os intervenientes nun intercambio sobre as EDIFACT son libres de escolleren os servicios de comunicación que lles conveñan en función do tipo de aplicacións implicadas e dos entornos de *hardware* e *software* en que se desenvolvan as transaccións.

Xa que logo, cómpre estudar os esquemas organizativos para acertar na escolla.

Non é o mesmo realizar os intercambios dentro dun sector industrial, con mensaxes específicas desa actividade, procedementos informáticos xeneralizados e posibles medios de comunicación propios, que nunha colaboración multisectorial sen procedementos informáticos comúns nin medios de comunicación compartidos.

7.5. Coordinación de aplicacións e servizos de transmisión para o IED.— A intercomunicación de mensaxes implica, en xeral, as seguintes fases:

- Estudio da **comunidade de usuarios**: tipoloxía dos parceiros en función do seu entorno informático, do modo de traballo e dos medios de comunicación dispoñibles; tipoloxía dos documentos a intercambiar con normas de IED; volumes de documentación intercambiable, tempos e custos de procesado.

- Estudio de **mensaxes a transmitir**: análise polo miúdo dos documentos e posibles solucións estruturadas segundo norma de IED.

- Preparación das bases para o funcionamento do IED: escoita de **diccionarios EDIFACT**, establecemento de correspondencias entre formatos privados e normalizados, especificación de intercambios lóxicos.

- Proxecto da transmisión: solucións técnicas tendo en conta a **seguraza**, o **equipamento informático** de partida, o **volumen**, **frecuencia** e **urxencia** das transmisións, e o grao de integración das ferramentas de IED.

- Posta en marcha do sistema: preparación do **software** de IED e das ferramentas de mantemento, instalación de diccionarios EDIFACT e elementos de seguraza, carga do **software** e carga de **tabelas de correspondencia (mapping)**.

- Acordo de intercambio** entre os membros da comunidade de usuarios: redacción e aceptación do pertinente documento contractual.

Nos estudos de intercomunicación de mensaxes para IED cómpre dar especial atención ao **direccionamento**, baseado nos códigos de IED.

Estes códigos teñen función equivalente á dos enderezos, e diferéncianse nas categorías de "físicos" e "lóxicos".

Os físicos corresponden a ordenadores ou sistemas que procesan mensaxes de IED; os lóxicos poden corresponder a unha aplicación que se executa en determinada máquina, unha empresa (en termos legais), unha subdivisión de negocio dentro dunha empresa ou mesmo un grupo de empresas.

O encamiñamento de mensaxes de IED pode ser complicado. Xa desde o punto de vista dunha compañía (personalidade xurídica) con centro de traballo único ou varios centros, o IED pode ser só externo (con outras empresas), externo e interno (con outras empresas e entre distintas divisións, nun só ou en varios dominios privados), integrado (nun servizo de informática distribuída) ou non integrado (implementado sobre estación de traballo á parte, específica para IED).

Un caso común nos intercambios é que unha grande empresa teña un só punto de entrada/saída de datos desde/cara a redes de servizo universal. Ficheiros con norma de IED que entren ou saian por esa "pasarela" han atopar o seu destino final.

Tres son as **posibilidades de direccionamento**:

-Físico, entre un sistema e outro usando un servizo de rede concreto, como poida ser o ben coñecido de norma X.25.

-De ficheiro, o conxunto meirande de datos que atravesa unha conexión física (por tanto, direccionamento paralelo ao anterior).

-De intercambio, baseado no exame dos ficheiros: os intercambios contidos nos ficheiros levan segmentos de control con códigos de orixe e destino.

As dúas últimas modalidades corresponden ao direccionamento lóxico.

[Ver Fig. IT - 3]

7.6. Normas de telecomunicación de uso xeral para o IED.— No nivel máis baixo da pirámide lóxica de programación para o IED áchanse as normas de telecomunicación X.25, X.28, X.32, OFTP, X.400, RDSI e PCT/IPI (*TCP/IP*), xunto doutras menos aplicadas.

7.7. A transmisión de mensaxes de IED por circuitos virtuais.— A coincidencia temporal entre o desenvolvemento e expansión do IED e da norma X.25 fixo que esta se convertese en base para a transmisión de mensaxes de troca de datos entre aplicacións comerciais.

Sobre a norma X.25, creada para a comunicación global entre ordenadores, desenvóléronse redes de datos por conmutación de paquetes (RDCPs, *PSDNs*: *Packet Switching Data Networks*), que teñen diferentes nomes en cada país: *PSS* na Gran Bretaña, *Transpac* en Francia ou *Iberpac* en España.

Inicialmente estas redes —nodos e enlaces— eran explotadas polas tradicionais *PTTs* (*Public Telephone and Telegraph services*). Actualmente, eses servizos están liberalizados.

No IED sobre rede de tipo X.25 todo intercambio (contido no seu envoltorio) a transmitir é segmentado e encapsulado, e daquela enviado á RDCP en paquetes de lonxitude limitada (normalmente, pero non sempre, de 128 caracteres).

Estes paquetes atravesan a rede ao longo dun **circuíto virtual correspondente á comunicación entre dúas determinadas entidades telemáticas relacionadas**, e os datos que conteñen son recompostos —ensamblados— en recepción ata se converteren en información coherente: mensaxe a procesar polo traductor da máquina receptora.

O CCITT (*Consultative Committee for International Telephone and Telegraph*) definiu no seu día os métodos de acceso ás RDCPs para estender o uso da rede básica. O acceso á RDCP pode ser dedicado ou non.

No primeiro caso o ordenador conéctase fisicamente —con liña de dous pares ou equivalente— a un conmutador de paquetes (CP, *PSE*: *Packet Switch Exchange*), nodo de ataque á rede.

No segundo, a conexión faise a través de rede telefónica —liña dun par— con modems (sobre RTB: rede telefónica básica, analóxica) ou con adaptadores de tramas (sobre RDSI: rede dixital de servizos integrados).

Con independencia das diferentes capacidades ofrecidas polo medio e seguridades fronte a alteracións de sinal e erros consecuentes, en ambos os casos o enlace entre o ordenador e o CP (*PSE*) permitiría a existencia de múltiples canais de comunicación. Por alternancia temporal e sobre circuitos virtuais, os canais dan **servicio dúplex entre entidades**.

Isto quere dicir que **un usuario (entidade) pode realizar intercambios "simultáneos" con varios parceiros (entidades) de IED**, cun límite teórico dos 4095 e práctico determinado pola relación entre a potencia de cálculo das máquinas conectadas e os programas de tradución e interface que nelas se executan.

O explotador da RDCP non cobra por tempo de conexión senón por cantidade de paquetes ou de octetos transmitidos.

Este é un factor importante á hora de calcular o custo do IED, tendo en conta os prezos do alugueiro de liña dedicada entre as instalacións do usuario e o CP e da chamada por RTB ou RDSI entre eles. [it10]

Cada RDCP asigna un **número de identificación** para o enlace entre un CP e un usuario, coñecido internacionalmente como *NUA* (*Network User Address*), único para todo o mundo.

A conexión entre entidades residentes nas máquina realízase por subdireccionamento.

A **norma X.28 emprégase para as conexións asíncronas por chamada**, con marcación, sobre circuitos conmutados entre usuario e rede de norma X.25.

A través de modems asíncronos, establécese a comunicación entre o ordenador e un dispositivo ensamblador-desensamblador (EDP, *PAD: Packet Assembler/Disassembler*) conectado a un conmutador de paquetes.

Sen relación co sincronismo propio da rede de conmutación de paquetes, os datos son enviados nun fluxo continuo entre o ordenador e o EDP.

O EDP segmenta ese fluxo, encapsula os segmentos e forma os paquetes que entrega ao conmutador; recibe do conmutador paquetes, que desencapsula e, cos datos obtidos, forma o fluxo cara ao ordenador.

Tendo en conta que o control e corrección de erros da X.25 non se exerce alén dos nodos da propia rede, esas responsabilidades han pasar ás entidades que intercambian datos usando algún tramo con X.28.

Para acceder á rede de tipo X.25 a través dun EDP, o usuario debe identificarse enviando un identificador e un contrasinal (*password*). O explotador do servizo asigna ao usuario o internacionalmente coñecido como *NUI* (*Network User Identifier*), o cal lle permite facturarlle pola utilización do acceso e do intercambio de paquetes.

X.28 só permite unha sesión entre dúas entidades ao tempo. Para manter varias sesións simultáneas precisase establecer outras tantas conexións vía modems co EDP, que é capaz de manexalas.

Asociadas coa norma X.28 aparecen as X.3 e X.29.

A primeira é un conxunto de parámetros definidos polo usuario de liña asíncrona que envía ao EDP antes de establecer a sesión de intercambio sobre X.25.

A segunda é utilizada polo usuario con conexión dedicada tipo X.25 para enviar os seus parámetros X.3 ao EDP co que se conecta un seu parceiro en modo asíncrono. [it11]

Outro modo de acceso é o determinado pola **norma X.32**.

O ordenador conecta co conmutador de paquetes de norma X.25 por medio dun circuíto conmutado. Este circuíto adquire logo categoría lóxica de enlace, polo que circulan os paquetes de múltiples canais simultáneos.

Os paquetes van protexidos polo protocolo de control superior de enlace de datos (CSED, *HDLC: Higher Data Link Control*) propio da X.25, relevando así as entidades comunicantes das responsabilidades de detección e corrección de erros.

[Ver Figs. IT - 4 e IT - 5]

7.8. Protocolos de transferencia de ficheiros no IED.— Para que a comunicación entre aplicacións relacionables polo IED sexa efectiva, cómpre transferir a información en ficheiros —conxuntos lóxicos de datos— desde unha máquina a outra; que o ordenador emisor envíe o **contido do ficheiro, o seu nome e o método de transferencia** que vai usar; e que o receptor saiba como procesar o contido.

Isto debe acontecer alén das características dos medios de transmisión e da norma utilizada para establecer comunicacións entre terminais conectados a redes interconectables.

Tales requirimentos demandan o uso de protocolos de transferencia de datos, entre os que se contan o OFTP e o conxunto dos X.400.

O **OFTP** é o *ODETTE File Transfer Protocol*, protocolo de transferencia de ficheiros **deseñado especificamente para o IED sobre rede de norma X.25** polo grupo de traballo número 4 de ODETTE. Comezou a usarse no sector do automóbil e posteriormente estendeuse a outros sectores, entre eles o financeiro.

No caso de acceso dedicado de ordenador a conmutador de paquetes, o OFTP supón que a integridade da transferencia de datos está garantida polos mecanismos de detección e corrección do *HDLC*.

No caso de acceso asíncrono sobre X.28, o OFTP aínda engade un procedemento de detección e recuperación de datos erróneos. [it12]

O **X.400** é en realidade un conxunto de protocolos: unha **norma internacional para sistemas de envío e entrega de documentos de todo tipo**, desde sinxelas mensaxes de correo a intercambios completos de IED.

Recole os datos a transferir nun envoltorio, para os manter xuntos e libres de perdas ou corrupcións cara ao destino a que se queren enviar.

Foi creado en 1984 para facilitar a mecánica de "depósito e retirada" de mensaxes, en principio alfanuméricas de formatos binario ou ASCII. En 1988 xa permitía transmitir todo tipo de información dixital dun xeito máis ordenado e seguro.

En 1990 as normas X.400 estaban preparadas para tratar o IED con propiedade. Nesta altura, o seu conxunto foi **renomeado como X.435**. [it13]

O conxunto ten dúas áreas básicas de actuación, ou "sistemas": o de manexo e o de transferencia de mensaxes.

O sistema de manexo de mensaxes define o xeito en que estas han de ser presentadas ao destinatario, chamado "axente de usuario" (AU, UA: *User Agent*).

O sistema de transferencia de mensaxes define o protocolo usado para transferilas a través do enlace de comunicacións entre dous "axentes de transferencia de mensaxes" (ATMs, MTAs: *Message Transfer Agents*).

Existen dúas maneiras de aplicar o X.400 ao IED. A máis sinxela é a "P1/P2"; a máis complexa, a X.435.

A P1/P2 baséase na mecánica de envoltorios e mensaxes envoltas. P1 é o "nome do envoltorio" e P2 a "mensaxe interpersoal" (ou "contido de ficheiro de IED").

X.435 usa os conceptos de "mensaxe de IED" e "notificación de IED" para controlar o fluxo da información.

A norma X.400 proporciona proba de entrega, verifica que o contido da mensaxe non foi alterado e imposibilita a intección da mensaxe salvo por parte do destinatario.

Adicionalmente, a X.435 proporciona probas da identidade dos parceiros do IED (orixe e destino), e permite introducir no mesmo envoltorio documentos normativos de IED y datos binarios asociados, tales como deseños de CAD/CAM.

X.400 contempla dúas áreas de funcionamento: o sistema de manexo (SMM, MHS) e o sistema de transferencia de mensaxes (STM, MTS).

O primeiro define a maneira en que as mensaxes se han de presentar ao axente usuario. O segundo, o protocolo para transferir mensaxes sobre o enlace de comunicación entre aqueles axentes e os axentes de transferencia de mensaxes.

[Ver Figs. IT-6 e IT-7]

7.9. O servizo telefónico no IED. - O servizo básico de telefonía estivo a evolucionar durante o tempo de desenvolvemento do IED, ata que neste se chegou ás normas de intención universal recollidas no conxunto UN/EDIFACT. A telefonía ofrece unha rede ben capilarizada, con abundantes bucles de abonado —e, por tanto, puntos de conexión con todo tipo de parceiros do IED mediante modems para comunicación analóxica.

De feito, aínda hoxe se mantén ese tipo de acceso directamente entre ordenadores con aplicacións relacionables, entre eles e as máquinas de redes de paquetes ou os servidores dos centros de compensación.

Con todo, as redes dixitais de servizos integrados (RDSIs) foron gañando clientes na transmisión de mensaxes de IED.

A extensión destas redes prodúcese nos anos 90, e a aplicación ás transmisións correspondentes ao IED permite contemplar dúas posibilidades básicas e varias modalidades de conexión:

- directa entre ordenadores de parceiros sobre circuíto conmutado,

COORDENACIÓN NO IED: APLICACIÓNS-TRANSMISIÓN

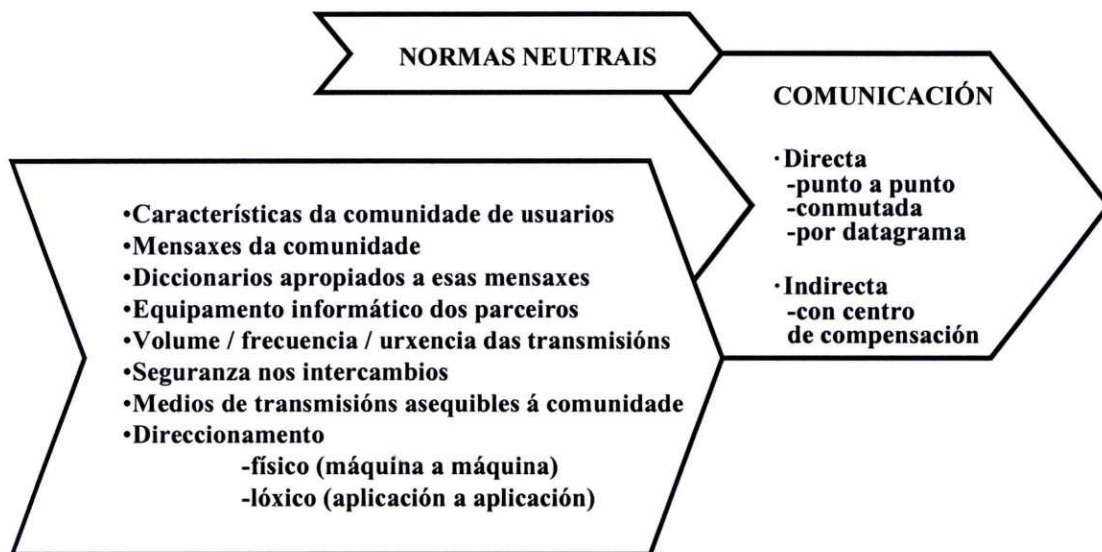


Fig. IT - 3

IED CON NORMAS X. 25 E ASOCIADAS

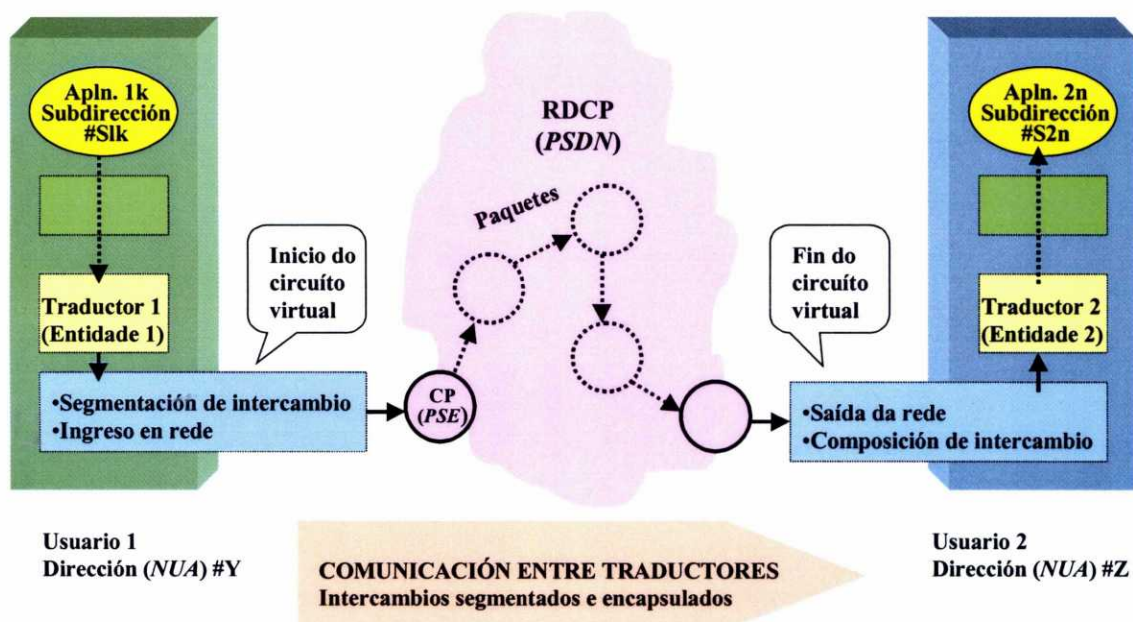


Fig. IT - 4

IED: ACCESO Á REDE CON NORMAS X.25 E ASOCIADAS

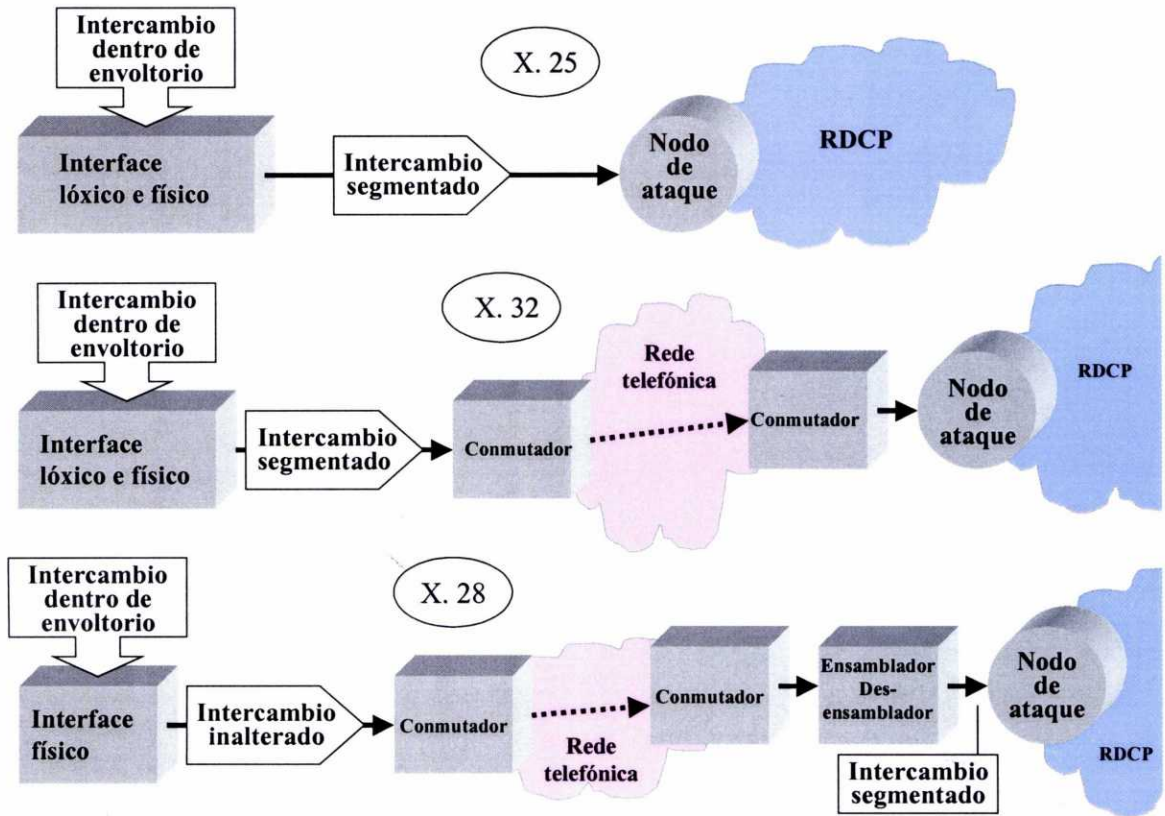


Fig. IT - 5

PROTOCOLO DE TRANSFERENCIA DE FICHEIROS DE ODETTE

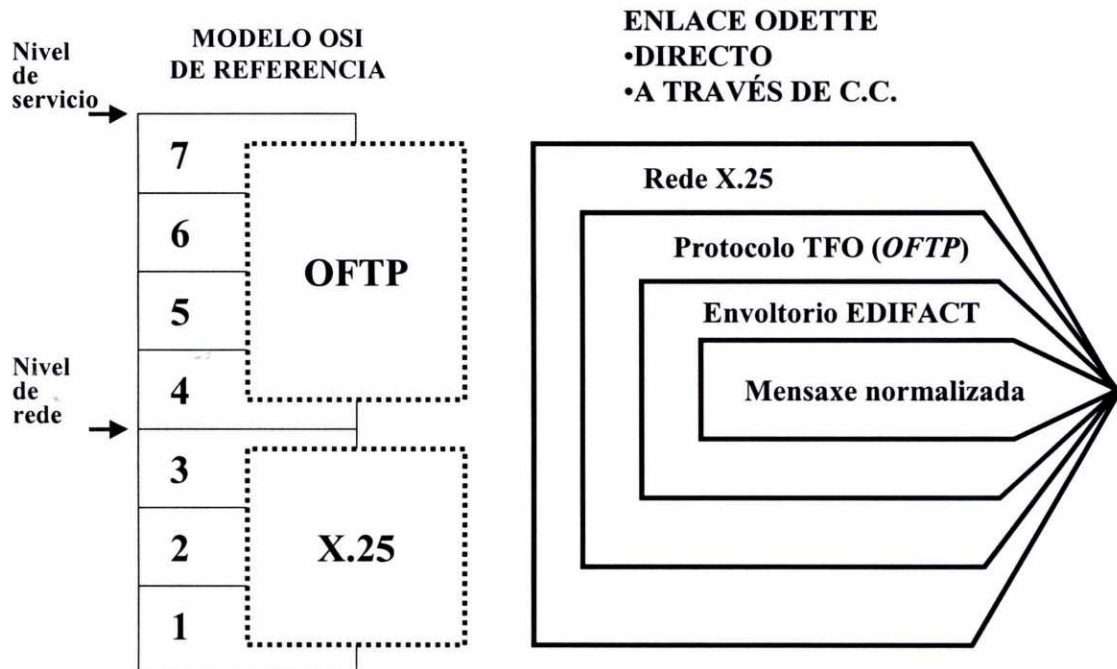


Fig. IT - 6

- entre ordenadores de parceiros e conmutadores de paquetes.

Estas conexións poden ser:

- casuais (por chamada),

- "semipermanentes" (por acordo entre dispositivos que evita o protocolo de establecemento)

- permanentes (punto a punto). [it15]

Do punto de vista da **capacidade**, son numerosos os servizos que ofrece a RDSI. Non obstante, dous son os principais, o **acceso básico** e o **acceso primario**, que conforman a oferta dos explotadores de servizos (orixinalmente PTTs) ás empresas.

O acceso básico de RDSI está constituído por dous canais de información, chamados "B", e un canal de control, chamado "D". Na norma da rede, o canal B correspóndese co módulo básico de 64 Kbps, procedente da dixitalización tradicional dun canal analóxico de voz. O canal D é de 16 Kbps.

O acceso primario está formado por 30 canais B do módulo básico e un canal D de 64Kbps. [it16]

O **acceso básico** ofrece unha **capacidade útil continua de dous canais de 64 Kbps**, que, por medio de dispositivos adecuados, se poden usar conxuntamente cun resultado de 128 Kbps ao dispor dunha soa comunicación.

Dispositivos dese tipo son capaces de manexar en paralelo varios accesos básicos. O resultado é unha **asignación de capacidades en función das necesidades de transmisión suficiente para o IED**, incluso utilizando documentación descritiva en forma de ficheiros procedentes de programas de deseño asistido por ordenador (CAD).

A instalación de usuario do servizo básico tipicamente asignable ao IED dispón dun bus de catro fíos —dous de entrada e dous de saída— conectado cun interface de rede.

A ese bus pódense conectar ata 8 terminais identificables —con número propio— polo sistema da RDSI, cada un dos cales podería recibir ou enviar un máximo de 64 Kbps.

O **deseño da RDSI** contou xa inicialmente coa **norma X.25** para transmisión de paquetes.

O novo sistema, integrador por principio, ofrece as posibilidades de transmitir paquetes de X.25 polos canais de información, B, e mesmo polos de control, D, no caso de que estes non estean ocupados na súa función principal. [it21]

Nun caso xeneralizado —por estaren as redes de X.25 moi desenvolvidas cando chegou o servizo de RDSI ás empresas— a capacidade de conmutación de paquetes pode vir dada por unha RDCP.

Daquela, os protocolos de RDSI só permiten enviar paquetes sobre canal B e consideran como "abonados" o ordenador do usuario de IED e o nodo conmutador de paquetes a que o conecta.

Este tipo de conexión é válida para intercambios con outros parceiros que a usen do mesmo tipo, ou de calquera outro, co correspondente CP.

A modalidade aparece contemplada no **OFTP: paquetes de norma X.25, resegmentados e integrados nas tramas dos canais dixitais, discorren por enlaces de RDSI.**

O protocolo RDSI, como o X.25, só atinxe os tres primeiros niveis da estrutura de camadas OSI. Como xa fica explicado, o OFTP ocupa as seguintes.

No caso de se establecer a comunicación por chamada, a secuencia de establecemento, mantemento e liberación de circuíto sobre canal B segue as regras propias de calquera chamada utilizando o "canal común" D.

Unha vez establecido o circuíto conmutado, prodúcese a secuencia de intercambios de paquetes de control entre a máquina do usuario e o CP que leva ao establecemento dos circuíto virtuais entre entidades comunicantes.

Liberados estes, ten lugar a secuencia de liberación do circuíto conmutado á vontade do usuario que fixo a chamada. [it22]

Enténdese que se un CP orixina conexión cun ordenador vía RDSI, a mecánica de chamada é a mesma.

En calquera caso, tanto o ordenador como o CP han de conectarse á RDSI a través dun dispositivo de "terminación de rede" (TR1); e que, para que sexa efectiva esa conexión, é necesario o uso de "adaptadores de terminais" (ATs) que permitan adaptar os fluxos de paquetes de X.25 ao entramado da RDSI e adecuar a sinalización ao tipo de sinais propio da rede dixital.

Tentando o **máximo aproveitamento de capacidade instalada**, o explotador do servizo de RDSI pode ofrecer ao usuario a utilización do canal D para transmitir paquetes; e faino cunha conexión semipermanente a un CP propio da rede.

Os bits correspondentes ao canal D aglutínanse e estrutúranse en tramas seguindo o protocolo de acceso a enlace para canal D (PAED, *LAPD: Link Access Protocol-D channel*) correspondente ao nivel de enlace na "torre" de OSI.

Ao mesmo nivel corresponde a trama *LAPB (B:balanced)* que encapsula o paquete de norma X.25. Un esquema de direccionamento permite á rede distinguir entre tráfico de control e de paquetes no canal D. [it23]

[Ver Fig. IT - 8]

Nota 7.2. Evolución da RDSI.— O CCITT comezou en 1968 o estudo de asuntos relacionados coas tecnoloxías dixitais en referencia ás redes telefónicas: transmisión e conmutación de voz por modulación de impulsos codificados (MIC, *PCM: pulse code modulation*).

En 1972 definía unha "rede dixital integrada" como "aquela na que os mesmos conmutadores e enlaces dixitais poidan ser usados para servizos diferentes, como os de voz e datos".

Ata a fin desa década prodúcese avances tecnolóxicos que, xa en 1980, permiten albisar a universalización dunha "rede dixital de servizos integrados" (RDSI, *ISDN: Integrated Services Digital Network*), na que conflúan todo tipo de servizos sobre a infraestrutura de redes telefónicas preexistentes.

FUNCIONALIDADE DO MODELO DE MENSAXERÍA DE X.400

A integración dos servizos basearase nun interface usuario-rede normalizado que permita ao usuario demandar diferentes servizos a través dun conxunto uniforme de protocolos.

Así, a partir de 1984, o CCITT mantén a seguinte definición de RDSI:

"Rede, xeralmente procedente doutra dixital integrada, que proporciona conectividade dixital extremo a extremo para un amplo conxunto de servizos, incluídos os de voz e outros, aos que os usuarios teñen acceso a través dun conxunto limitado de interfaces usuario-rede multipropósito normalizados". [it14]

Nota 7.3. Principios básicos da RDSI.— A idea definitiva da RDSI, segundo se usa, baséase en tres aspectos: a multiplexación temporal sincrónica, a separación entre canais de información e de control e o módulo de capacidade de canal básico.

O "interface físico común" —que forma parte da RDSI pública pero se instala en dominio privado de usuario— recolle e entrega de maneira cíclica os datos correspondentes a rañuras fixas dentro dunha trama de lonxitude invariable. Polo bucle de abonado establécese unha comunicación dúplex entre o interface físico común e o primeiro conmutador.

A comunicación consiste nos sinais correspondentes a unha secuencia de tramas rañuradas. Nasas tramas van incluídos os canais de control cos seus datos, que permiten facer o encamiñamento dos canais de información pola rede.

A trama do acceso básico repítese cada 250 microsegundos e consta de 48 bits. Os canais B1 e B2 repítese na trama alternadamente con grupos de 8 bits, seguidos dun bit do canal D. Outros bits intercalados corresponden aos niveis da lóxica (os de trama, activación e eco do canal D) e da física (os de compensación de tensión na liña) da norma RDSI.

A trama do acceso primario repítese cada 125 microsegundos e consta de 256 bits. Cada trama está formada por 32 subdivisións temporais de 8 bits, que corresponden aos sucesivos canais B (do B1 ao B30), canal D e bits auxiliares. [it17]

Coas cifras devanditas, a velocidade —ou capacidade demandada ao medio de transmisión— do acceso básico para comunicación sería de 144 Kbps; e a do primario, de 1.984 Kbps. Contando coas sobrecargas de sincronización e estruturación de trama, as velocidades finais son, respectivamente, de 192 Kbps e 2.048 Kbps.

Desde o punto de vista do usuario, do interface físico instalado no seu dominio —o privado— parte un bus de dous pares.

A ese bus pódense conectar ata 8 terminais identificables —con número propio— polo sistema, cada un dos cales podería recibir ou enviar un máximo de 64 Kbps no caso de encher totalmente as rañuras da trama. [it18]

Dos oito terminais conectados ao bus só dous poden "capturar" canal B simultaneamente. Un algoritmo de resolución de contenda fai que os dispositivos conectados ao bus non se atropelen no intento de captura de canal. O algoritmo está baseado no "eco do canal D", que a rede envía de volta e cada dispositivo compara cos bits que tentou introducir na rañura correspondente. [it19]

Na terminoloxía de RDSI, o interface de rede do que parte o bus chámase **terminación de rede 1** (TR1, *NT1: Network Termination 1*), e a el pódense conectar equipos terminais de usuario (ETs, *TEs*), directamente ou a través de "terminacións de rede 2" (TR2, *NT2*).

Para a RDSI, os equipos terminais son de dous tipos, 1 e 2.

Os ET1s poden entregar e recibir datos segundo o protocolo que define a trama do sistema e con sinalización adecuada; os ET2, non.

No primeiro caso estarían os dispositivos "naturais" de RDSI, tales como os teléfonos dixitais. No segundo, dispositivos analóxicos como teléfonos tradicionais ou máquinas de telefacsimile, ou dixitais como ordenadores.

Os ET2 necesitan de "adaptadores de terminal" (ATs, TAs) para se conectaren ao TR1. [it20]

Os TR2 son dispositivos capaces de funcións de concentración. Poden ser conmutadores de circuitos ou de paquetes, ou redes de área local.

En calquera caso —por conmutación ou por difusión—, concentran conexións de múltiples equipos sobre os canais do TR1. O TR2 ha de entregar e recibir sinais de acordo coa trama propia da RDSI.

Tendo en conta que a comunicación en RDSI é dúplex, entre o TR1 do acceso básico e o primeiro conmutador da rede debería haber dous pares. Pero, para aforrar a duplicación de fíos nos servizos de abonado, o interface conéctase por medio do bucle seguindo a técnica de **supresión de eco**. O TR1 é un transceptor, e o eco é un sinal realimentado do emisor ao receptor, que se suprime restando unha réplica do eco.

7.10. Utilización da *Internet* no IED.— Tamén coincidindo no tempo co desenvolvemento do IED produciuse o da *Internet*.

Da experiencia obtida na realización práctica da interrede xurdiu unha nova arquitectura de comunicacións, dirixida, como a do modelo OSI, ao intercambio de datos entre ordenadores de características heteroxéneas. [it24]

Trátase da correspondente ao conxunto de protocolos de control de transmisión, PCT (*TCP*), e de interconexión de redes, ou interrede, PI (*IP*).

Os PCT/PI (*TCP/IP*) deben ser considerados na capa inferior do *software* de IED e son os que **permiten o envío de intercambios sobre datagramas, en comunicacións non orientadas á conexión**.

En principio, o uso da Interrede global pensouse para relacións simétricas entre máquinas e aplicacións residentes nelas. Sen embargo, invencións posteriores á da interrede e apoiadas no seu concepto —a **word wide web** e a programación asociada— viñeron facilitar o desenvolvemento asimétrico do IED, como extensión do tradicional e mesmo con características propias e diferenciadas.

A idea da *Internet* correspóndese coa de interconexión de redes (*internetworking*), necesaria cando dúas máquinas que tentan comunicarse pertencen a senllas redes, mesmo de características diferentes.

Daquela, os datos han de atravesar as dúas redes como mínimo, e probablemente outras intermedias, segundo adoita acontecer na realidade tanto nos intercambios simétricos como nas comunicacións asimétricas, con partes en modo *web*.

A arquitectura do conxunto de protocolos PCT/PI corresponde a unhas comunicacións con tres tipos de **axentes**: procesos, máquinas e redes.

Os **procesos** —aplicacións relacionadas no IED— son as **entidades que se comunican**. Execútanse en **máquinas** —as dos parceiros— e poden ser múltiples e simultáneos. As máquinas están **conectadas a redes** —xeralmente, as de dominio privado dos parceiros— que á súa vez se interconectan para permitiren a comunicación dos procesos.

Varios procesos dunha máquina poden estar comunicando ao tempo con outros tantos residentes noutra ou noutras. As máquinas cómprelles o direccionamento de datos desde os procesos e cara a eles; ás redes, entre máquinas.

[Ver Fig. IT - 9]

Nota 7.4. Protocolos de interconexión sobre datagramas.— Os protocolos de interconexión sobre datagramas están organizados en catro capas, de

- acceso á rede,
- interrede,
- máquina a máquina,
- proceso (ou aplicación). [it25]

A capa de acceso á rede comprende os protocolos que proporcionan o acceso á rede de comunicación inmediata.

Estes protocolos

- relacionan o ordenador cun nodo de comunicacións,
- dirixen datos entre ordenadores conectados á mesma rede,
- facilitan controis de fluxo e erros dos datos intercambiados, de seguraza e prioridades.

A capa de interrede contén os procedementos necesarios para os datos atravesaren múltiples redes, cunha función principal de direccionamento. Os procedementos impleméntanse en ordenadores e pasarelas: máquinas especializadas en conectaren dúas redes e retransmíren datos segundo protocolos de interconexión.

A de máquina a máquina xunta as entidades de protocolo que permiten entregar datos entre dous procesos executados en diferentes ordenadores. Pode proporcionar conexións lóxicas entre entidades de superior nivel e controis de fluxo e erros.

A de proceso/aplicación contén as normas de compartición de recursos e acceso remoto.

Dentro desta arquitectura aparecen os seguintes protocolos normalizados:

Na capa de interrede, o **PI (IP)**, aplicado a redes non fiables, que proporciona un **servicio de comunicación extremo a extremo entre máquinas non orientado a conexión**: ou sexa, no que os datos comezan a transferirse de entidade a entidade sen o establecemento previo dunha conexión (por datagramas fronte a circuitos).

Na de máquina a máquina, o **PCT** de control de transmisión (*TCP: Transmission Control Protocol*), que proporciona un **servicio de comunicación fiable entre extremos**.

Na de proceso/aplicación, os **PTF**, **PTCS** e **TELNET**.

O **PTF**, de transferencia de ficheiros (*FTP: File Transfer Protocol*), é unha aplicación sinxela para a transferencia de ficheiros de texto ou binarios á vontade do usuario.

Cando este demanda unha transferencia de ficheiros, o **PTF** establece unha conexión sobre **PCT** co ordenador de destino para facer un intercambio de mensaxes de control: isto permite o envío de datos de identidades e contrasinais mais especificacións de ficheiros a enviar e actuacións á cerca deles.

Logo que a transferencia é acordada, establécese unha segunda conexión sobre **PCT** para realizala. Cando remata, a conexión de control úsase de novo para advertir da fin e aceptar novas ordes de transferencia de ficheiros.

O **PTCS**, protocolo para a transferencia de correo sinxelo (*SMTP: Simple Mail Transfer Protocol*), permite a transferencia de correo electrónico.

Inclúe "listas de correo", acuses de recibo e posibilidade de "retirar correo". Non especifica o xeito (norma) de crear mensaxes, o cal obriga a que cada máquina teña o seu programa de procesado de textos.

Logo que a mensaxe é xerada con axuda deste, o PTCS acéptaa e fai uso do PCT para enviala ao módulo de PTCS do ordenador parceiro. Este módulo utiliza o programa de correo electrónico do receptor para depositar a mensaxe na correspondente caixa de correo.

O TELNET proporciona capacidade de comunicación asíncrona entre un terminal — ou un ordenador persoal— e un ordenador (*host*) remoto, de xeito que a conexión pareza directa.

7.11. Direccionamento no IED sobre datagramas.— Para a comunicación por *Internet*, cada entidade no sistema ten que ter un enderezo único.

Iso implica que haxa dous niveis de direccionamento: de máquina e de proceso. O PI precisa do primeiro para entregar os datagramas ao correspondente ordenador destinatario e o PCT precisa do segundo —chamado "porto"— para a entrega ao proceso correspondente. [it26]

Unha vez preparado o ficheiro que contén os intercambios de IED dentro dos correspondentes envoltorios, o proceso xerador pásao ao PCT con instrucións de o enviar ao correspondente porto do ordenador parceiro.

Daquela o PCT pasa os datos ao PI con instrucións de envío a ese ordenador de destino.

Finalmente, o PI pásao á capa de acceso á rede coas correspondentes instrucións para que sigan camiño.

O acceso ao nodo de *Internet* pode ser directo, por conmutación de circuitos (de RTB con modem ou de RDSI con AT) ou de paquetes sobre circuito virtual; ou a través de "subrede" de área local. Isto dá diferentes posibilidades.

No último caso —o máis frecuente nun entorno empresarial—, a máquina usa algún protocolo de acceso (dos tipos IEEE 802.3, 802.5, etc.) para enviar datos a outra máquina conectada á mesma subrede, ou a un dispositivo direccionador (*router*) se os quere enviar a unha máquina conectada a distinta subrede.

O PI, que se implementa tanto nos ordenadores extremos como nos direccionadores intermedios, fai que os datos se trasladen dunha máquina a outra a través de todos os procesadores.

O PCT, que se implementa só nos ordenadores extremos, segue a pista dos bloques para asegurar que son enviados ao correspondente porto de xeito fiable. [it27]

Nota 7.5. Segmentación e recomposición de ficheiros transmitidos pola interrede.— O ficheiro enviado ao PCT polo proceso é segmentado por este en bloques de pequeno tamaño, que os fai manexables.

O PCT engade a cada bloque unha "cabeceira", información de control que ha de ser usada pola entidade de PCT paritaria na máquina receptora. O bloque coa cabeceira constitúen un "segmento de PCT".

Na cabeceira do segmento inclúense:

-identificación do porto de destino, ao que a máquina receptora ten que enviar os datos transmitidos bloque a bloque,

-número de secuencia do bloque, enviado secuencialmente desde o proceso de orixe ao porto de destino, e que pode chegar fóra de secuencia dependendo das circunstancias encontradas polos distintos bloques da comunicación non orientada a circuito

ao longo do camiño entre redes. Coñecendo o número de secuencia, a entidade de PCT receptora pode ordenar os bloques ata lle dar coherencia á información recibida,

-suma de comprobación, código que é función da "carga" (contido do resto) do segmento. O *software* de PCT en recepción fai coa carga o mesmo cálculo que fixera o de emisión e, se non houber coincidencia plena no resultado, avisa de erro e xera unha petición de repetición de envío.

O segmento transferido ao *software* de PI leva indicacións de envío ao ordenador receptor.

Ese nivel da programación engade unha nova cabeceira de control e converte o segmento nun "datagrama de PI".

Os elementos do control teñen en conta subredes, direccionadores e redes que os datagramas han de atravesar ata chegaren á máquina de destino.

Se a máquina emisora está conectada a unha subrede, daquela a capa de acceso á rede engádelle ao datagrama a cabeceira propia e constrúe a trama coa información necesaria para a entrega do bloque de información orixinal a outro ordenador conectado á subrede ou a un dispositivo de encamiñamento cara a fóra dela: identificadores de equipos, prioridades no uso de recursos, etc.

Se o bloque normativo para unha subrede debe saír dela, o *router* que acada esa trama "tira" a cabeceira dela e examina o datagrama que contiña, antes de o encamiñar cara a onde lle cumpre facelo.

Se a máquina receptora está conectada a outra subrede, o *router* que recibe o datagrama de IP constrúe con el a trama normativa para esa subrede engadíndolle na cabeceira os datos de direccionamento correspondentes.

Ao chegar a trama a ese ordenador, segundo se ascende no nivel xerárquico do conxunto PCT/PI, a programación de comunicación vai "espindo" das súas cabeceiras a trama, o datagrama e o segmento, ata entregar os bloques ordenados en secuencia no porto de destino.

7.12. Redes físicas no IED.— Tomando en conxunto o *software* da pirámide de IED mais a torre do modelo *TCP/IP*, no nivel inferior da base áchase a capa de acceso á rede; e nela sitúanse os compoñentes de *software* que corresponden aos distintos conceptos de redes de comunicación, por conmutación ou por difusión.

Neses conceptos están os típicos das subredes, interconectables a través doutras que forman parte das técnicas do IED tradicional.

Tipicamente, as **subredes** son redes de área local (RALs, *LANs: Local Area Networks*) ou redes de área extensa (RAEs, *MANs: Metropolitan Area Networks*). Tres conceptos distinguen estas redes das tradicionalmente explotadas polos *PTTs*: titularidade de uso, tecnoloxía e tamaño da cobertura.

RALs e RAEs, privadas, xurdiron con base na **difusión de paquetes**, fronte ás redes públicas, baseadas na **conmutación de circuitos ou de paquetes**.

As RALs cobren espazos confinados, como edificios ou pequenos conxuntos deles.

As RAEs cobren áreas maiores e poden ser federadoras de RALs.

Unhas e outras interconéctanse con redes públicas (*WANs: Wide Area Networks*), de ampla cobertura xeográfica, xeralmente estatal ou alomenos rexional.

As **redes privadas**, sinxelas ou federadas para a súa interconexión, son o soporte do IED dentro dunha empresa, dun grupo empresarial e mesmo de conxuntos comprador-subministradores dentro dun determinado sector industrial.

O IED sobre estas redes pode ser directo, ou indirecto: de xeito que un terminal conectado á rede común traballe como centro de compensación para o resto.

Nunha rede de difusión, todos os terminais conectados a ela comparten continuamente o medio de transmisión.

Calquera emisión, logo, dun deles a calquera outro é difundida pola rede e recibida por todos, sen intervención de ningún nodo conmutador.

Por tanto é necesaria unha "subcapa" de acceso á rede, para garantir a posibilidade de que todos emitan e asegurar que os datos sexan recibidos só polo terminal de destino. [it28]

Nota 7.6. Topoloxías e técnicas das subredes utilizadas no IED.— As topoloxías típicas son de anel, bus, árbore e estrela.

Na de anel, un conxunto de enlaces a formaren bucle pechado conectan os correspondentes repetidores. Os datos circulan sempre na mesma dirección sobre o anel. Os repetidores reciben sinais, rexenéranos e reemítenos, bit a bit, sen almacenamento temporal.

Cada terminal conecta cun repetidor. Os terminais xeran paquetes que insiren na rede a través dos repetidores. Cada paquete contén os enderezos de orixe e destino, mais datos de control xunto da "carga útil". Ao chegar ao repetidor conectado á máquina de destino, esta "cópiao". Aínda así, xeralmente mantense en circulación ata retornar ao repetidor conectado á máquina emisora. Entón é "absorbido" por ela e "retirado" do anel. [it29]

Na de bus, todos os terminais conectan cunha liña de comunicación común a través dos correspondentes dispositivos intermediarios (interfaces). Calquera emisión é transmitida cara aos dous extremos da liña e recibida por todos os terminais. Cargas reactivas nos extremos da liña absorben os sinais.

Os paquetes emitidos levan os enderezos de orixe e destino, alén dos datos de control. Todos os terminais espreitan o medio e cada un copia os paquetes que lle son dirixidos. Técnicas de control de acceso regulan a utilización do medio en exclusiva por parte do terminal emisor. [it30]

Na de árbore, diferentes "ponlas" parten dunha cabeceira común e, á súa vez, de cada unha das principais poden partir outras; e destas, outras máis. Os sinais propáganse por toda a rede, á que se conectan os terminais como no caso do bus, e son absorbidos nas cargas dos extremos de liña.

Na de estrela, cada terminal conecta cun nodo central, chamado "acoplador de estrela", por medio de dous enlaces, un para cada sentido da transmisión. Os sinais que proceden de calquera terminal chegan ao acoplador e desde este difúndense ao resto dos terminais. O acoplador pode ser pasivo, se sinxelamente transmite o sinal que recibe; ou activo, cando procede á súa rexeneración antes de o retransmitir.

Coñecida a mecánica de transmisión deste sistema, enténdese que a topoloxía en "estrela" se corresponde coa lóxica do bus ou da árbore. Tendo en conta que, como neses casos, cómpre salvagardar a presenza exclusiva nas liñas do sinal correspondente a unha emisión (un só paquete de cada vez), os protocolos de transmisión de redes en bus, árbore e estrela han de ser os mesmos.

Os medios de transmisión tradicionalmente usados para as RALs e as RAEs poden ser os pares de cobre trenzados, os cabos coaxiais e as fibras ópticas.

Dependendo da topoloxía e a tecnoloxía conséguense distintas velocidades de transmisión e diferentes números de terminais conectables.

Nota 7.7. Control do uso do medio común das subredes.— A responsabilidade de ordenar o uso do medio común por parte dos terminais recae no protocolo de control de acceso (PCAM, *MAC: Medium Access Control protocol*).

A función de control pode realizarse de dúas maneiras: centralizada e distribuída. Con control centralizado, cada terminal ha de esperar a que o controlador lle dea permiso para acceder ao medio. Se o control é distribuído, os terminais deciden colectivamente a orde de transmisión.

O control centralizado evita problemas de coordinación, permite o uso de lóxica de acceso sinxela para os terminais e garante doadamente o reparto de capacidade e as excepcións (prioridades, sobrepasos, etc.). Por contra, pode actuar como pescozo de botella e representa un punto de fallo fatal. [it31]

A asignación do recurso de transmisión aos terminais emisores faise de xeito dinámico, asíncrono, en resposta á demanda, pois que as necesidades dos terminais non son predicibles.

O control asíncrono da rede baséase en tres técnicas: contenda, rolda e reserva.

Para tráficos de refagas na rede a contenda é a técnica máis adecuada. Neste caso todos os terminais contenden polo tempo de disposición da capacidade, sen reservas preestablecidas. O esquema é doado de implementar e funciona ata que a carga da rede (cantidade de paquetes introducidos por unidade de tempo) aumenta e a demanda de capacidade do conxunto de terminais (medida en bits por segundo) se aproxima á capacidade máxima da rede.

Cando o tráfico consiste en longas transmisións non continuas, é máis eficaz a súa organización en rolda (*round robin*): cada terminal ten posibilidade de transmitir cando lle chega a vez. Daquela, se non ten nada que enviar á rede, deixa pasar a quenda; e, se ten, transmite aténdose a algún límite, ben en tempo ou ben en cantidade de datos. A secuencia de control pode ser centralizada ou distribuída.

Se o tráfico é un fluxo estable, a reserva é a técnica óptima. O acceso ao medio faise por rañuras fixas, coma as correspondentes á multiplexación temporal síncrona. Cada terminal transmite durante a rañura temporal que lle corresponde. A asignación destes tempos de transmisión pode ser, ou non, centralizada.

Das redes sobre as que se ten realizado o IED, funcionan por contenda as de tipos *Ethernet* ou protocolo IEEE 802.3; e por rolda as de paso de testemuña: sobre bus (*Token bus*, IEEE 802.4) ou sobre anel (*Token Ring*, IEEE 802.5, *FDDI*). Por reserva, a pouco común *DQDB* (IEEE 802.6).

Os protocolos de comunicación das RALs e RAEs foron desenvolvidos polo comité chamado 802 do IEEE (*Institute for Electrical and Electronics Engineers*) e posteriormente aceptados pola ISO (*International Standards Organization*).

Están organizados en tres capas que, entre as tres, atinxen o nivel xerárquico das dúas máis baixas do modelo OSI: "control de enlace lóxico", "control de acceso ao medio" e "físico" das normas para RALs e RAEs correspóndense cos niveis de enlace de datos e físico de OSI. [it32]

O control de enlace lóxico (CEL, *LLC: Logic Link Control*) encárgase do direccionamento e o control do enlace de datos. É unha norma xeral, 802.2, independente da técnica de control de acceso ao medio, do medio e da topoloxía da rede.

Embaixo da capa do CEL fican a do CAM e a física. A elas pertencen as outras normas 802 anteriormente mencionadas. Dada a interdependencia a este nivel de acceso, medio e topoloxía, as normas organizanse en base ao algoritmo de control de acceso ao medio e especificando a capa física como parte da norma de CAM. [it33]

Seguindo o proceso de construción de tramas por niveis de *software*, os datos do terminal que tenta acceder á rede pasan ao de CEL, que lles engade unha cabeceira de

control de información e crea así unha unidade de datos de protocolo de CEL (UDPCEL, LLC PDU).

A UDPCEL baixa ao nivel de CAM, que lle engade control de información na cabeceira e na cauda, creando a trama de CAM (*MAC frame*), coas características necesarias para a súa circulación por cada tipo de rede.

Nota 7.8. Dispositivos de interconexión para subredes.— As redes para o IED poden estar constituídas por un soporte físico único con protocolo de comunicación único, por diferentes soportes físicos nos que os terminais conectados usan un protocolo compartido, ou por diferentes soportes físicos con diferentes protocolos.

Razóns técnicas e económicas (como tamén de costume) levaron as empresas a instalaren redes de distintos tipos; e, ás veces, a subdividiren redes do mesmo tipo por culpa das limitacións electromagnéticas (carga admisible polo soporte físico) ou lóxicas (capacidade para atender terminais).

Cando a comunicación entre os terminais conectados a distintos tramos de rede está baseada nun mesmo protocolo, daquela a conexión entre tramos para constituír un único conxunto lóxico pódese facer cun simple repetidor, que transfere sinais dun tramo a outro logo de os recompor e —se for preciso— adecuar ás características do medio polo que han de seguir circulando. [it34]

Pero poida que interese manter as partes separadas lóxicamente, de maneira que os datos emitidos por un terminal cara a outro conectado ao mesmo soporte físico non atinxan os interfaces de conexión dos terminais conectados ao outro soporte; e que só haxa paso de sinais dun tramo a outro cando os terminais comunicantes estean situados neles. Neste caso, a interconexión de redes realízase por medio dun dispositivo chamado "ponte" (*bridge*). [it35]

No caso de que os protocolos de comunicación entre terminais de rede sexan non coincidentes, a intercomunicación de redes obriga a adecuar os datos que se transmiten ao protocolo de cada parte da interrede que se quere formar. Para este labor, o dispositivo de interconexión á o chamado "encamiñador" (*router*). [it36]

Estes dispositivos interconectores reciben o nome xenérico de sistemas intermedios (SIs, *ISs: Intermediate Systems*), na súas funcións de retransmisión e encamiñamento de tramas.

Do punto de vista lóxico, a diferenza entre tipos de SIs, pontes e encamiñadores, está en que as primeiras funcionan ao nivel da capa 2 —de enlace de datos— da estrutura OSI, en canto os segundos actúan ao nivel 3 —de rede— da mesma arquitectura. [it37]

A ponte actúa como un filtro de enderezos: le os enderezos de máquina (*hardware*) de todos os paquetes que circulan por cada unha das redes que interconecta, selecciona os que han de pasar dunha a outra e envíaos ao seu destino. Non modifica o contido das tramas nin lles engade ningún dato. Pódese considerar como un repetidor selectivo. [it38]

O encamiñador discrimina os paquetes de acordo co enderezo do nivel de rede (capa 3) e mesmo en función da aplicación á que van destinados e calcula a ruta mellor de acordo coa información que intercambia con outros SIs das súas mesmas características.

Recompón as tramas para estas poderen seguir camiño e realiza funcións esenciais coma a da seguranza: os *routers* son usados como "cortalumes" (*firewalls*) que evitan a intromisión de usuarios non autorizados en redes privadas.

Actúan de maneira similar aos nodos das redes de conmutación de paquetes, con almacenamento e reenvío logo de feito o cálculo de ruta. Como este procesado ten lugar por medio do *software*, non directamente sobre a circuitería, os encamiñadores resultan máquinas complexas e caras, con tendencia á sobrecarga. Diferentes solucións técnicas fóronse desenvolvendo para tirar o máximo proveito destes SIs, imprescindibles nun complexo sistema de interconexión de redes de numerosos tipos.

7.13. Equipamento e programación para o IED.— En relación ao equipamento necesario para o IED, nas empresas pódense presentar varios casos coas correspondentes solucións dentro das fórmulas tradicionais.

Voltando á estrutura en pirámide do *software* que intervéñen no IED, cómpre distinguir entre máquinas en que van residir as aplicacións, os programas de interface e tradución e programas de comunicacións.

Poida ser que todos os programas se estean a executar nunha soa máquina ou que a empresa conte cunha rede á que se conectan distintas máquinas, cada unha coa súa función específica.

En calquera caso, **só o IED integral se pode considerar como corresponde ao concepto.**

Non é propia do IED a solución en que se utilice unha máquina para os intercambios en rede e outra para a execución das aplicacións relacionadas cos intercambios —intervindo impresoras e teclados para o transporte de datos entre elas.

A **solución integral** aínda é **subdivisible en varias**, segundo todas as capas da pirámide do *software* residan nunha soa máquina ou non.

En todas elas, do punto de vista do IED considérase "ordenador principal" (*host*) o que soporta as aplicacións que van ser obxecto de intercambio, sen que teña que ser o máis potente dos que dan servizo á empresa.

O IED baseado exclusivamente no ordenador principal (*host-based EDI*) contempla toda a actividade a realizarse nesa máquina: o percorrido dos datos da base ao cume e do cume á base da pirámide.

Con todo, poida que aínda algunha actividade de composición e descomposición de tramas fiquen asignada a outra máquina especializada en comunicacións. [it39]

Enténdese que, para cada parceiro das transaccións, **a solución para o IED pode ser: concentrada sobre unha soa máquina, ou dispersa;** e que a comunicación entre parceiros pode ser directa ou indirecta, por medio de RVE ou de FSI.

A concentración ten vantaxes e desvantaxes. [it40]

Entre as vantaxes cómpre destacar:

A integración: como todos os datos son convertidos, empaquetados e integrados na mesma máquina, minimízase o número dos posibles puntos de fallo, incluídos os correspondentes á carga e descarga a e desde outra plataforma.

O custo: aínda que o investimento inicial sexa significativo, a longo prazo pode ficar máis que xustificado pola diminución de riscos.

O control: conséguese un entorno de comunicacións doadamente controlable ao eliminar a necesidade de monitorizar comunicacións entre diversos dispositivos.

Recursos: evita dedicar recursos —económicos e humanos— a máis dun equipo.

Canto ás desvantaxes, aparece de novo o custo:

O *software* de traducción do IED é tanto maior canto máis potente sexa a máquina en que se instala; e a máquina ha de ser tanto máis potente cantos máis programas execute ao tempo.

Outra solución é a do **servidor frontal de IED** (*front-end-based EDI*):

O servidor recibe datos, e emíteos estruturados segundo normas de IED. O ordenador principal carga nel datos para que os procese, procesáos e descárgaos no principal. No *host* só residen as aplicacións relacionadas co IED.

Como na solución anterior, só se está a falar dun dos socios da comunicación e non se teñen en conta as modalidades de transmisión.

O servidor de *front-end* ten vantaxes e inconvenientes.

Entre as vantaxes constan:

Custo: unha máquina pequena pode ser máis barata ca unha ampliación de máquina potente. A programación de IED para un ordenador persoal é máis barata cá correspondente a un miniordenador ou a un ordenador de grande tamaño (*mainframe*).

Facilidade de posta en marcha: as máquinas menores son de máis doado manexo e os tradutores de IED deseñados para elas son de tipo amigable.

Seguranza: un servidor frontal permite illar as aplicacións do *host* do posible acceso por parte dos socios nas transaccións.

Rendemento: o servidor libera o ordenador principal do procesamento de datos correspondente ao IED, que, doutro xeito, eventualmente vería diminuído o seu rendemento por sobrecarga.

Canto aos inconvenientes, hainos referentes a:

Capacidade: segundo o volume de intercambios aumenta, compróbase que unha máquina de pequena potencia, como adoitan ser os servidores frontais, pode descargar o ordenador principal pero, no caso común de este ser unha máquina potente, non pode suprir a súa capacidade de cálculo.

Enlace de comunicacións: o servidor supón engadir un novo enlace a unha cadea de comunicacións que teñen lugar entre parceiros, o que implica engadir un punto de fallo potencial e a necesidade de comprobar o funcionamento do enlace.

Temporización: unha nova capa de *hardware* no procesamento do IED engade retardo, que pode ser significativo para certas asociacións entre empresas dependentes da *QR* e do *JIT*.

[Ver Figs. IT-10, IT-11 e IT-12]

7.14. Requisitos das empresas fronte ao IED.— Calquera das solucións de equipamento e programación estudadas en conxunto pode ser a óptima, en función das necesidades de cada empresa. Para acertar na escolla débense estudar os requisitos internos e externos da empresa.

Canto aos internos, no estudio cómpre incluír:

-áreas de traballo susceptibles de introducir no IED,

A INTERREDE GLOBAL NA TRANSMISIÓN DE INTERCAMBIOS

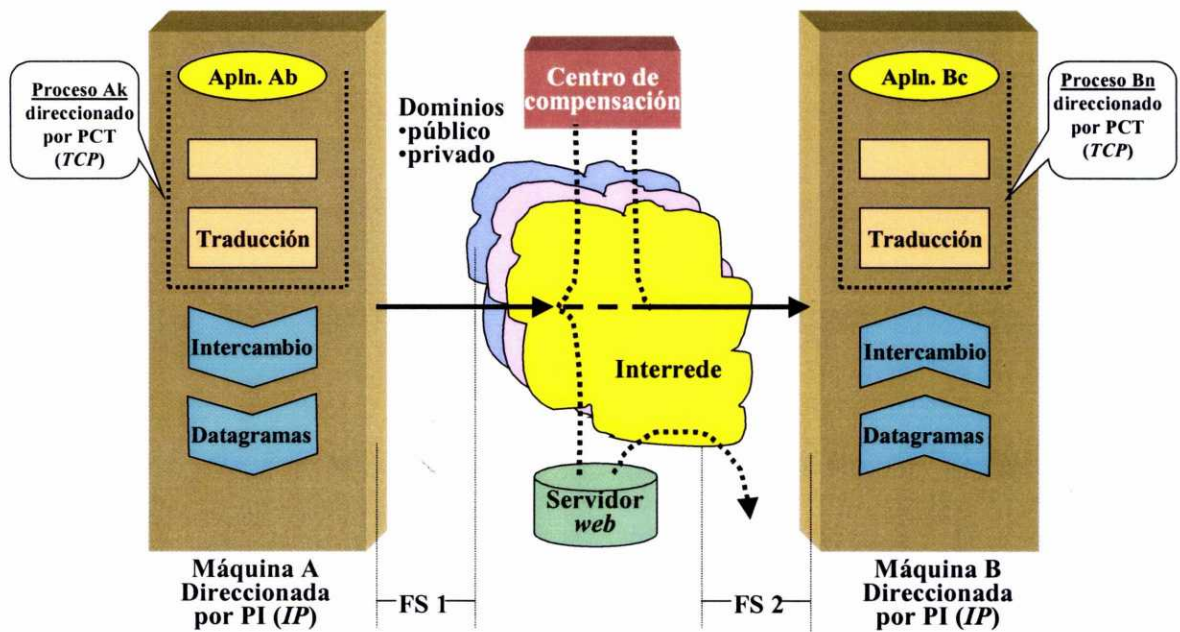


Fig. IT - 9

EQUIPAMENTO E PROGRAMACIÓN PARA O IED (I)

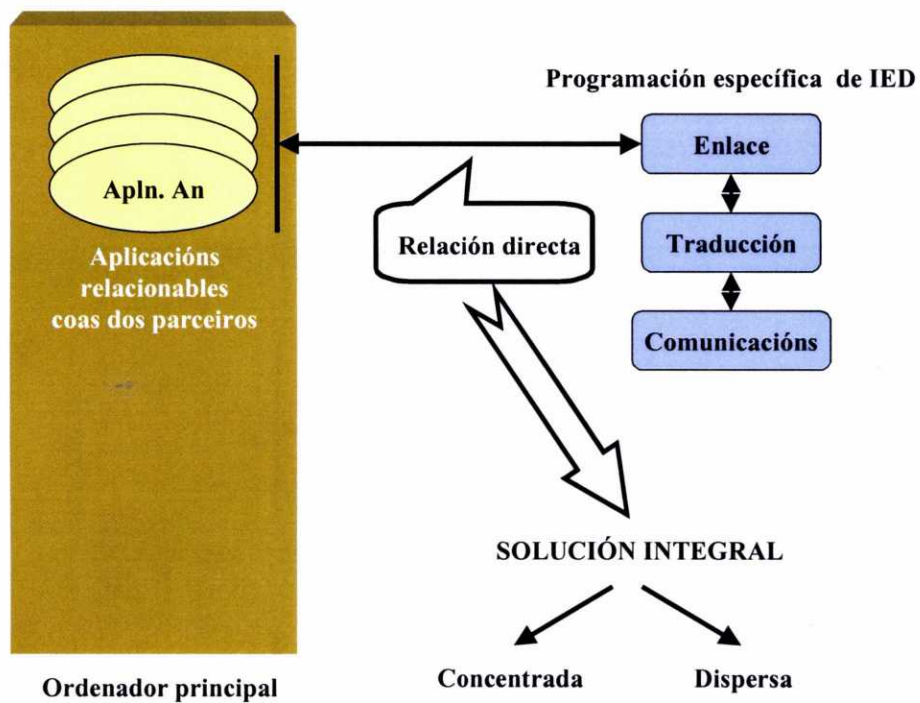
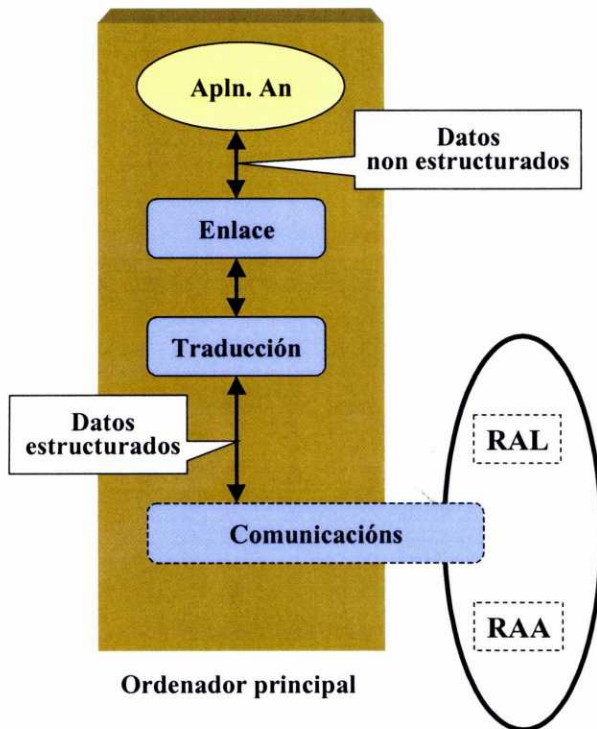


Fig. IT - 10

EQUIPAMENTO E PROGRAMACIÓN PARA O IED (II) SOLUCIÓN INTEGRAL CONCENTRADA



Host-based EDI

AVANTAGES

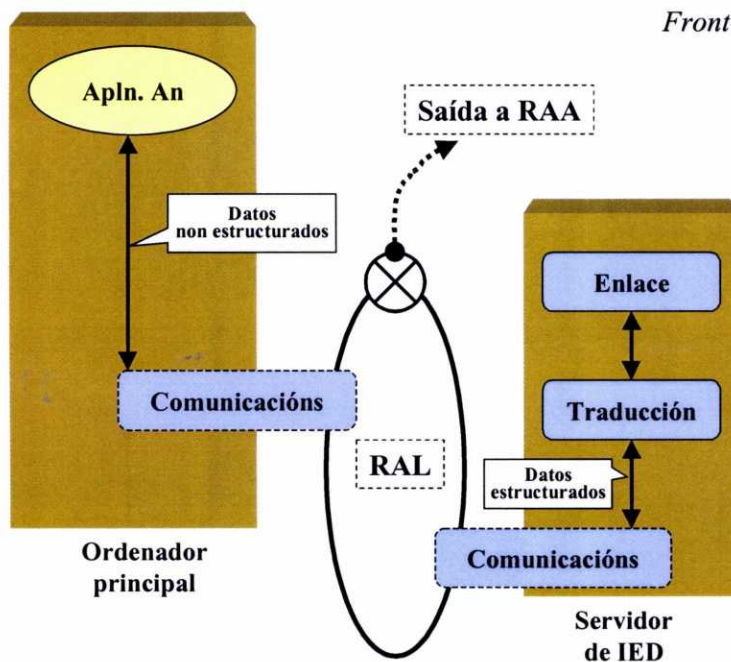
- Minimización de puntos de fallo
- Diminución do riscos de comunicación innecesaria
- Monitorización das comunicacións
- Diminución de recursos humanos dedicados

INCONVENIENTES

- Alto custo de *software* de traducción para máquina potente

Fig. IT - 11

EQUIPAMENTO E PROGRAMACIÓN PARA O IED (II) SOLUCIÓN INTEGRAL DISPERSA



Front-end-based EDI

AVANTAGES

- Facilitade de programación de IED para máquina pequena
- Menor prezo desa programación por illamento
- Seguranza de aplicacións por liberación de tarefas no O.P.

INCONVENIENTES

- Menor capacidade de cálculo do servidor
- Novo enlace de datos na cadea parceiro-parceiro
- Retardo en procesamento

Fig. IT - 12

-tipos de intercambios a realizar deste xeito.

A empresa ha de comparar esta información coa correspondente á dos intercambios de clientes e subministradores a realizarse xa en modo electrónico.

Feita a comparación e establecida unha lista de prioridades, o seguinte paso é dimensionar a plataforma para o IED en función de:

- número de parceiros,
- cantidade de "mapas" de traducción,
- volumes de datos das transaccións. [it41]

No dimensionamento, un coidado importante é o referente á escolla de **solucións de transición**.

Con frecuencia, o *software* condiciona as solucións máis que o *hardware*. Os programas de traducción e interface para máquinas pequenas, que inicialmente poden resolver o IED como servidores especializados, non son adaptables a máquinas potentes, o que obriga a reestructuracións e novas compras.

O custo inicial do *software* pode ser compensado pola efectividade a longo prazo. Se a capacidade do *host* no que residen as aplicacións non vai sufrir polo procesamento do IED e o illamento que proporciona un servidor non é necesidade insoluble con outros dispositivos, o *host-based EDI* aparece como a solución máis axeitada. [it42]

Canto a requirimentos externos da empresa, o **esquema informático para o IED debe estar de acordo co esquema de comunicacións que se elixa de face aos posibles parceiros**.

Entre os factores para a elección —que poderán mesmo levar a solucións mixtas— constan os de mecánica do sistema, os económicos e os de seguranza.

A respecto da mecánica, é preciso ter en conta que o IED tradicionalmente é un sistema de execución por lotes (*batch-driven*): grupos de intercambios son preparados e almacenados para seren enviados conxuntamente segundo unha determinada programación de tempos.

Ainda así, existe a opción de facer os envíos de mensaxes en función de acontecementos específicos: os (*event-driven*) procesos de comunicación inícianse logo da xeración de ficheiros de determinadas transaccións, cando un dos parceiros do IED leva a cabo certa actividade ou cando o intercambio alcanza un volume de datos prefixado.

Finalmente, hai entornos industriais que obrigan ao axuste máximo dos tempos, de onde xorde a necesidade de "IED interactivo": a comunicación bidireccional hase iniciar logo que se xere un intercambio.

As mensaxes de IED poden ser transportadas por:

- enlaces directos,
- redes privadas ou exclusivas,
- RVEs,
- Internet.

O **enlace directo**, realizado **entre dúas máquinas**, pode ser eventual ou permanente. O volume das transmisións e a súa frecuencia determina o facer chamadas ou o manter unha liña activa.

Este tipo de conexión implica que os parceiros teñan capacidade dabondo para superaren entre eles as complicacións inherentes ao esquema de relacionamento. Se partiren de distintos protocolos de comunicación, han de realizar a súa conversión. Se tiveren diferencias de horarios, deberán axustar a elas os períodos de envío e recepción de mensaxes.

En calquera caso, fica de mutua responsabilidade o estableceren procedementos que:

- aseguren a recepción de intercambios exclusivos, correctos, completos, non repudiabes;

- permitan

- o seu arquivado seguro e auditable,

- a reposición de enlace e a recuperación de datos en caso de fallo do sistema.

O enlace directo adoita ser solución típica entre grandes empresas con altos volumes de datos a transferir, ordenadores potentes e persoal dabondo para atendelos.

Tamén típico de grande empresa é o esquema de **rede privada con servizos exclusivos a grupo para o IED**, baseado no ordenador propio, usado como "concentrador" (*hub*) a dar servizo aos das empresas parceiras.

O *hub* inclúe capacidades de conversión de protocolos, atención continua, recuperación de enlaces e datos en caso de fallo, manifestación de non repudio e almacenamento de mensaxes seguro e auditable.

As máquinas dos parceiros comunícanse por chamada —comunicación eventual— co concentrador, que só admite mensaxes de IED procedentes de procesos autorizados.

Esta mecánica de actuación garante a seguranza.

Como respaldo ás operacións de IED, os parceiros deben conservar ficheiro dos intercambios a xeito de evidencia.

Os "servizos exclusivos a grupo", do *hub* aos parceiros, no esquema anterior son xeralmente gratuítos.

Fronte a esa ordenación do sistema para IED aparece a das **redes de valor engadido**, públicas, de acceso universal e cargo por servizos.

O miolo do funcionamento das RVEs está na analoxía cun servizo de "apartados de correos": con independencia dos momentos, os parceiros envían información protexida por un sobre que se garda nunha caixa de correo ata ser retirada polo destinatario; quen responde do mesmo xeito.

Os **centros de compensación das RVEs** funcionan continuamente, e poden asumir o reenvío de información sen agardaren a que o receptor a retire (cobrando por esta tarefa, ao ser a RVE quen establece a correspondente

chamada). Xeralmente, informan o emisor de mensaxes da súa recepción e aceptación (non repudio).

Cando dous socios de IED están conectados a diferentes RVEs, entre elas han de establecer unha "pasarela" (protocolo de tránsito) que permita depositar os sobres do intercambio no "apartado" do destinatario.

Servicios comúns a estas organizacións públicas son:

- conversión de protocolos de comunicación dos parceiros,
- estructuración de mensaxes con norma de IED,
- correo de mensaxes non estruturadas
- arquivado de copias —evidencias— de transaccións.**

A rede de valor engadido funciona como "tampón", sistema intermediario que impide o acceso ás "pirámides lóxicas" do *software* de IED instalado nas máquinas dos parceiros e, xa que logo, ás aplicacións.

Dado que a súa responsabilidade legal no caso de fallos de transmisión de intercambios é limitada, convén aos parceiros establecieren os pertinentes mecanismos de comprobación de entrada e saída de mensaxes.

As comunicacións directas ou con servicios de concentrador só supoñen gastos de rede pública: de mantemento de conexión continua punto a punto, ou de establecemento de chamadas por circuito conmutado real (sobre RTB ou RDSI) ou virtual (X.25).

Sen embargo, as comunicacións por REVs teñen importantes gastos engadidos aos anteriores: os dos servicios de compensación.

Fronte a iso, **os fornecedores de servicios de interrede (FSIs, ISPs: Internet Service Providers) ofrecen caixas de correo** que se poden utilizar para o IED por un **prezo** que (dependendo dos volumes de transaccións) se estima na **décima parte do das RVEs**. [it43]

Alén dese servicio de "apartado", axeitado para unha comunicación asíncrona entre parceiros, a **Internet permite un intercambio rápido e interactivo entre os procesos conectados**, no caso de que for preciso.

A "rede de redes" interconectadas por medio do PI, que permiten interconectar procesos por medio do PCT, basea o seu funcionamento na normalización que supoñen eses protocolos universalmente aceptados.

A intención básica de harmonización universal de Internet conecta coa do IED (normas *UN/EDIFACT*).

No entorno do IED tradicional, o crecemento do uso da *Internet* foi lento e só chegou a unha pequena porcentaxe, estimada en menos do 10. [it44]

Tal cautela empresarial debeuse á preocupación pola seguranza dun sistema baseado na transmisión de datagramas.

Con todo, poida que neste comportamento cauteloso haxa algún exceso en comparación coa actitude fronte ao uso doutros sistemas de comunicación.

De feito, o cifrado e a sinatura electrónica ofrecen seguridades dabondo para as transaccións comerciais sobre documento estruturado e enviado por datagramas.

Nada impide a un FSI engadir os servizos tradicionais das RVEs (estructuración de mensaxes, acuse de recibo, arquivado de evidencias etc.), nin que as RVEs conecten con PSIs para estenderen a súa oferta de servizos a parceiros de IED só conectados á Internet.

Logo de que a seguranza das mensaxes sexa garantida, débese procurar o sistema de transmisión con **mellor relación prezo/prestación**.

Dado que tanto as propostas de comunicación orientadas a conexión como as non orientadas a ela son válidas para IED, han de convivir e cómpre contemplar solucións mixtas —alomenos nunha etapa de transición cara a unha solución harmónica e universal.

[Ver Fig. T-13]

7.15. Modelo funcional do IED “tradicional”. - O intercambio electrónico de datos tradicional:

1º. Parte duns condicionamentos tecnolóxicos de orixe (máquinas, programación e redes) que determinan o seu desenvolvemento posterior,

2º. Céntrase nuns obxectivos industriais (mercados e modos de adquisición) que acaban de conformar o seu carácter,

3º. Unha vez desenvolvido e popularizado, acepta a aplicación de novas técnicas de transmisión (redes e protocolos) que melloran os seus resultados,

4º. Finalmente, ábrese á aplicación de novos conceptos de comunicación (modo web) para estender as súas posibilidades.

Condicionamentos tecnolóxicos de orixe no IED:

-Fabricación de *hardware* e *software* con tendencia cara á exclusividade. En consecuencia, imponse a heteroxeneidade de equipos, aplicacións e protocolos de comunicación,

-Redes constituídas con escaso ancho de banda e pouco fiables, que obrigan a engadir elementos de seguranza na transmisión. Estes elementos sobrecargan os sistemas e fan diminuír a efectividade das redes.

-Técnicas de programación carentes de facilidades para o usuario. Estas técnicas inducen á rixidez nos resultados da programación.

Estes condicionamentos levan a:

- Facer intervir **terceiras entidades na relación** entre máquinas e aplicacións de parceiros. Estas entidades son as RVEs cos seus CCs. As RVs compensan as diferencias entre redes e protocolos de comunicación dos parceiros.

(Alén diso, dan servizo de **correo con certificación** en relacións asíncronas; e poden dar **servizo de “traducción”**).

- **Deseñar mensaxes de intercambio reducidas ao mínimo de bits.** Como resultado, as mensaxes **carecen de metadatos explicativos.** Só **serven para a comunicación entre máquinas,** non entre persoas.

(Vai haber **comunicación máquina-persoa** só en caso de aviso de erro).

- **Crear sintaxes ríxidas para as mensaxes** a cursar entre as máquinas dos parceiros. Aparecen distintas linguaxes, por sectores industriais e áreas xeográficas, que **irán confluír na linguaxe universal UN-EDIFACT.**

(Con peculiaridades persisten algunhas como a **ODETTE**).

[Ver Fig. IT-14]

Obxectivos industriais do IED:

O IED deseñouse

- para aplicar en **mercados verticais,**
- entre empresas transformadoras dun mesmo sector,
- para **adquisicións sistemáticas e programadas.**

Procuraba

- a **comunicación entre aplicacións**
 - sen intervención humana
 - automatizada** aos límites
 - productivo: acoplamento para a EAT (*JIT*),
 - legal: acceso ao patrimonio (almacéns),
 - financeiro: orde de pago por "autofacturación".

Como resultado, aparece unha **relación punto-multipunto entre**

- empresa principal** (*hub company*)
- conxunto de fornecedores**
 - de primeiro nivel
 - fidelizados** (con contratos prenegociados de longa duración).

Comprador e fornecedores traballan sobre un **modelo de máxima confianza,** que leva a

- certificación mutua** (ou a través de CC),
- uso de **claves privadas**
- conservación de **históricos cruzados.**

A procura de seguranza na comunicación conduce a crear os mecanismos de

- MCA (MAC),** calculado coa clave acordada entre parceiros,

- análise de sintaxe e integridade das mensaxes recibidas,
- emisión de mensaxes de
 - aceptación,
 - rexeitamento,
 - petición de reenvío,
 - ambigüidade / erro.

En cada grupo punto-multipunto,

- a empresa principal pode dar servizos de IED sobre rede privada aos seus parceiros (que inclúan todos os propios dos CCs); ou
- empresa principal e parceiros reciben servizos da mesma RVE (o máis común).

Cando un fornecedor subministra a varios compradores principais ten que

- pertencer ás correspondentes RVEs, ou
- conseguir servizos de "pasarela" da súa ás outras.

[Ver Figs. IT-15 e IT-16]

Novas técnicas de transmisión no IED:

O IED desenvólvese en paralelo con dous tipos de redes:

- de conmutación de paquetes: con norma X.25 e asociadas
- de conmutación de circuitos: RDSI
 - soporte de acceso á de X.25.

Propiciou o desenvolvemento de protocolos de transmisión (OFTP e X.435) de

- mensaxes comerciais
- documentación técnica adxunta

Adoptou como método xeral:

- a comunicación multiplexada entre aplicacións vía rede de X.25,
- directa ou a través de accesos de RDSI,
- con protocolos X.400 (ou con OFTP, en "ámbito de ODETTE).

Ultimamente comezou a utilizar a interrede global..

A comunicación en modo datagrama pode ser

- directa entre máquinas de parceiros ou
- indirecta, a través de CC.

Os FSIs poden suprir parte das funcións dos CCs:

REQUIRIMENTOS DAS EMPRESAS FRONTE AO IED

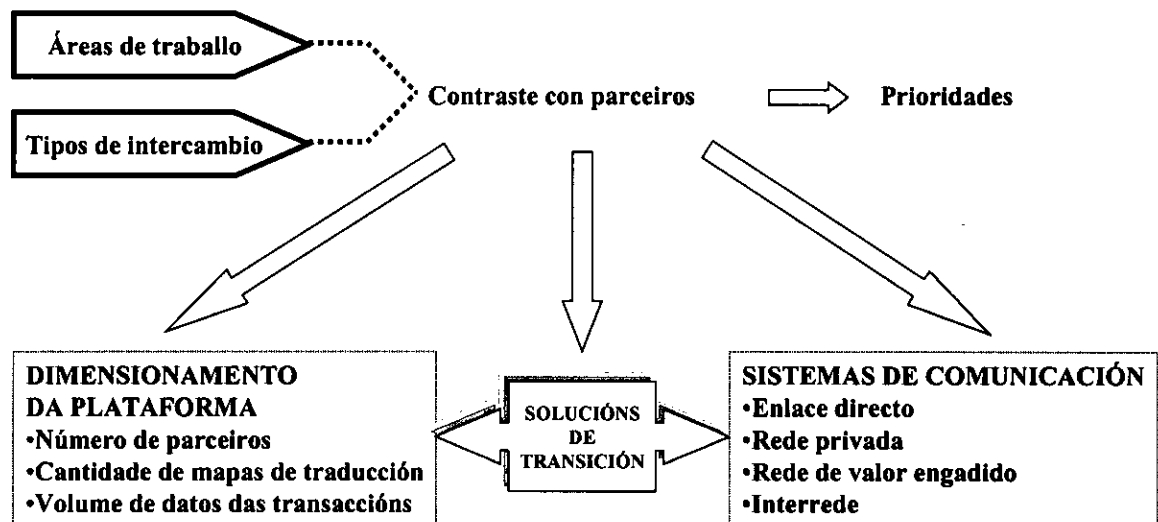
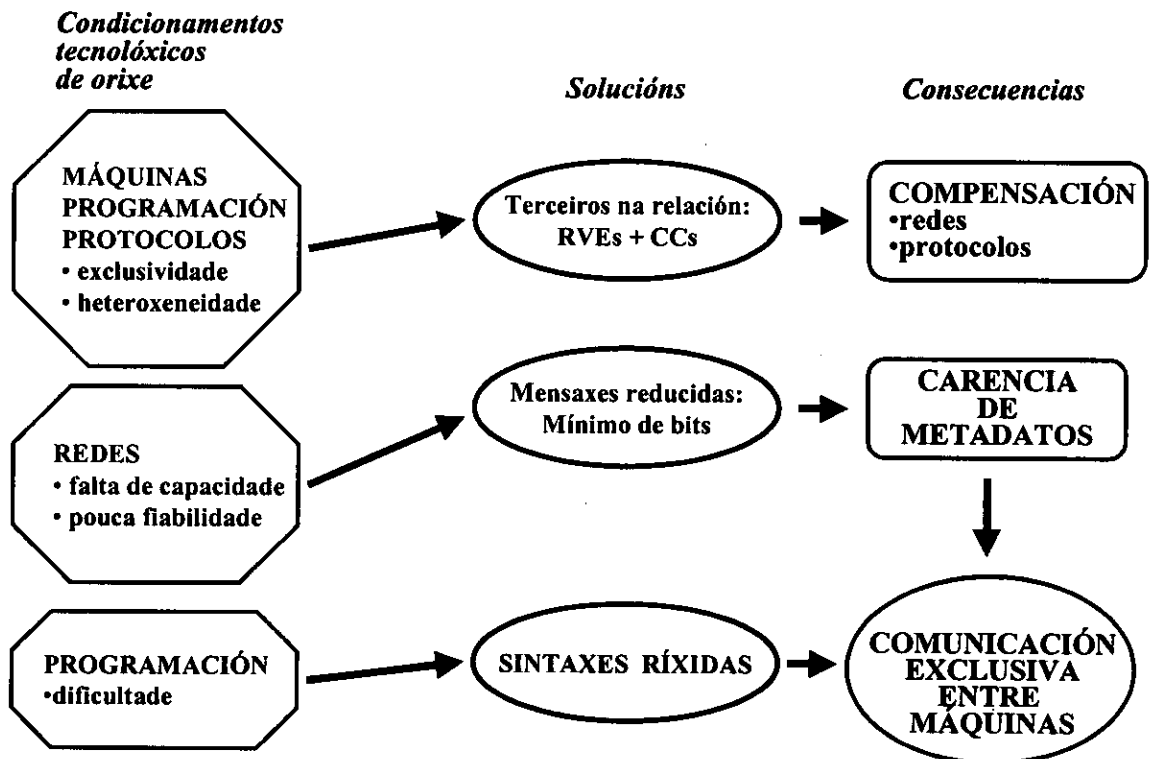


Fig. IT - 13

MODELO DO IED TRADICIONAL (I)



IT - 14

MODELO DO IED TRADICIONAL (II)

Obxectivos industriais do IED: Tipo de mercado e modo de adquisición

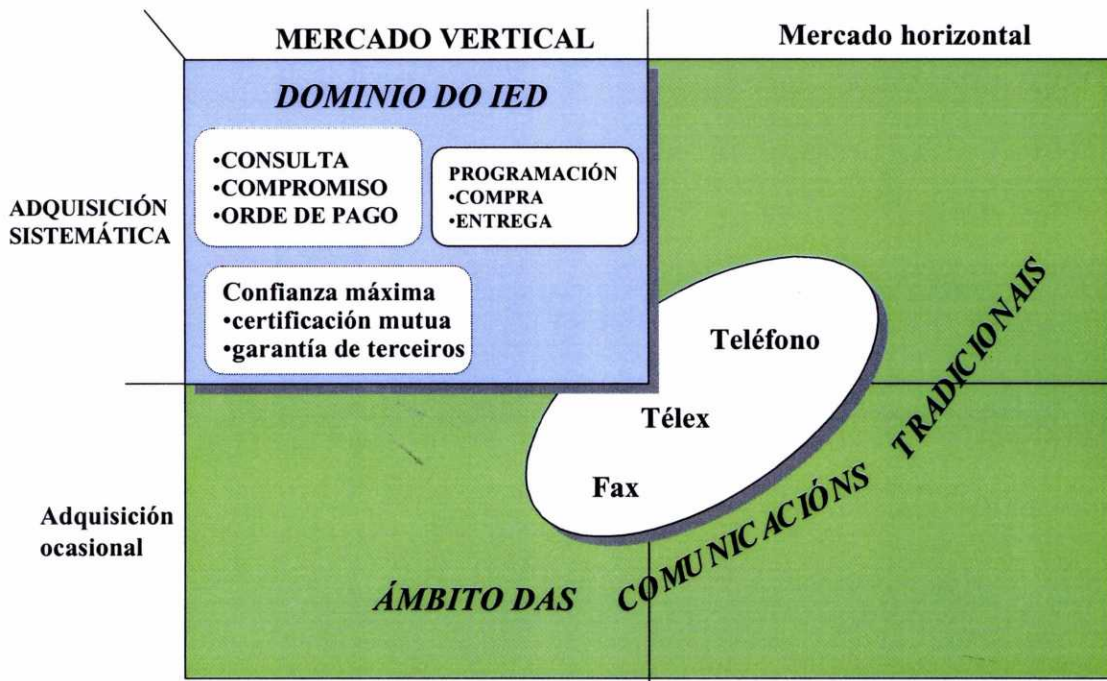


Fig IT - 15

Modelo do IED tradicional (III)

Obxectivos industriais do IED: funcionamento en rede segura

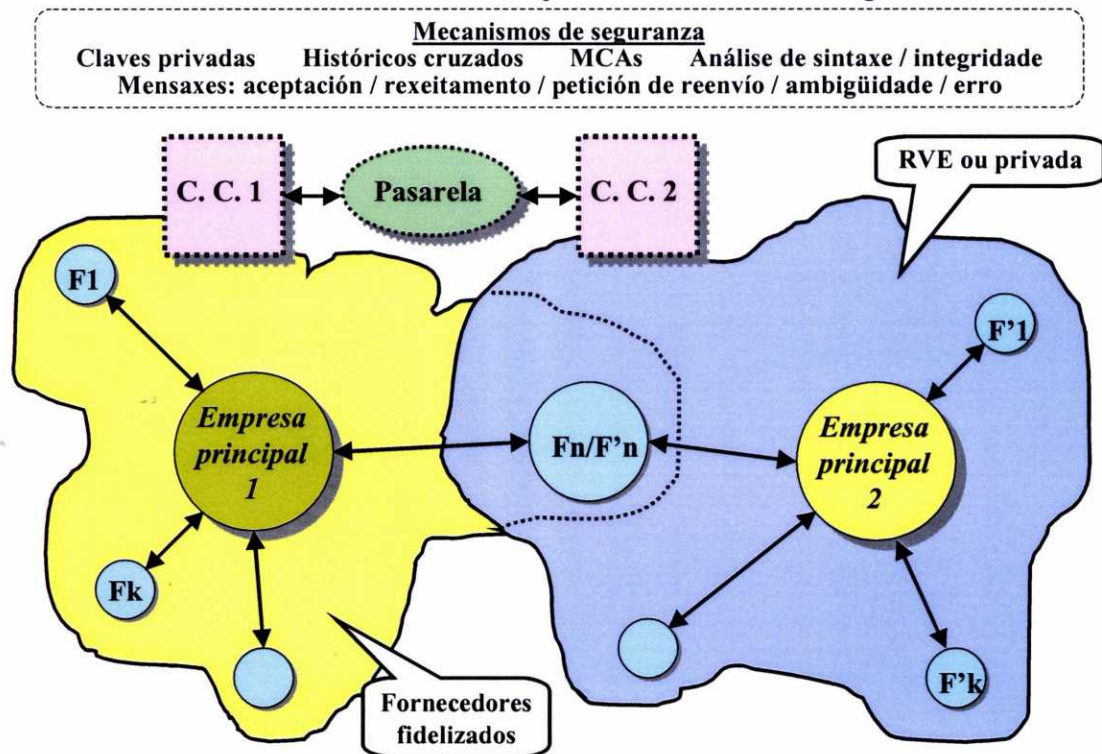


Fig IT - 16

- basicamente, as de **caixa de correo**
- por acordo, as de **certificación de paso de mensaxes.**

[Ver Fig. IT-17]

Novos conceptos no IED:

O IED é unha **forma de comunicación**

- simétrica**
- de documentos de negocio estruturados**
- entre aplicacións relacionables**
- puramente alfanumérica**

Cando un dos parceiros non posúe o equipamento necesario para a relación simétrica, cómpre aplicar unha **transferencia de modo**.

A primeira solución deste tipo no IED tradicional é o IED-fax: o parceiro non equipado recibe as mensaxes de intercambio traducidas para intelección humana por fax.

A segunda é o IED-web: o parceiro non equipado para o intercambio entre aplicacións accede por medio de navegador a "formularios virtuais" en que aparecen as mensaxes de IED traducidas a modo gráfico.

A utilización das técnicas de páxina *web* para formularios virtuais marca o límite entre o modelo IED tradicional e as as novas fórmulas de troca de información xeral entre entidades comerciais.

A comunicación en modo *web* penetra no dominio do IED baseado en sintaxe rixida como ferramenta de apoio á expansión do sistema tradicional.

Novos condicionamentos tecnolóxicos, entre os que se acha o concepto *web*, definen as posibilidades do comercio electrónico noutros dominios e con modelos diferentes ao presentado.

[Ver Figs. T-18 e T-19]

REFERENCIAS:

[it1] LIED.1, 2, 4, 6, 7

[it2] LIED. 4, 6

[it3] LIED. 4, 6

[it4] LIED. 6

[it5] LIED.6

[it6] LT.1, 2: 3, 4

[it7] LT.1, 2, 3, 4

[it8] LIED.1, 2, 6

- [it9] LIED.1, 2, 3, 4, 6; DIED.15
- [it10] LIED.1, 2, 3, 4; LST.8
- [it11] LST.1, 8; AIED.3
- [it12] LST. 1, 8; AIED.3
- [it13] LIED. 2, 4, 6; LST.2, 3, 8; DIED.15
- [it14] LT.1, 2; LST.2, 3, 8
- [it15] LT.1, 2, 7; LST.1
- [it16] LT.1, 2, 7; LST.1, 2
- [it17] LT.1, 2, 7; LST.1
- [it18] LT.1, 2, 7; LST.1
- [it19] LT.1, 2, 7; LST.1
- [it20] LT.1, 2, 7; LST.1, 2
- [it21] LT.1, 7; LST.1
- [it22] LT.1, 7; LST.1
- [it23] LT.1, 7; LST.1
- [it24] LT.1, 7; LST.1, 3
- [it25] LT.1, 2, 3; LIR.1, 2; LST.7
- [it26] LT.1, 2, 3; LIR.1, 2; LST.7
- [it27] LT.1, 2, 3; LIR.1, 2; LST.7
- [it28] LT.1, 2, 3; LST.1, 2
- [it29] LT.1, 2, 3; LST.1, 2
- [it30] LT.1
- [it31] LT.1, 2, 3; LST.1, 2
- [it32] LT.1, 2, 3; LST.1, 2
- [it33] LT.1, 2, 3; LST.1, 2
- [it34] LT.1, 2, 3; LST.1, 2
- [it35] LT.1, 2, 3; LST.1, 2, 6, 7
- [it36] LT.1, 2, 3; LST.1, 2, 6, 7
- [it37] LT.1, 2, 3; LST.1, 2, 6, 7
- [it38] LT.1, 2, 3; LST.1, 2, 6, 7
- [it39] LIED.2, 4, 5, 6
- [it40] LIED.2, 4, 5, 6
- [it41] LIED.2, 4, 5, 6
- [it42] LIED.2, 4, 5, 6

[it43] LIED.2, 4, 5, 6; LST.8; DIED.15

[it44] LIED.2, 4, 5, 6; LST.3

MODELO DO IED TRADICIONAL (IV)

Novas técnicas de transmisión no IED

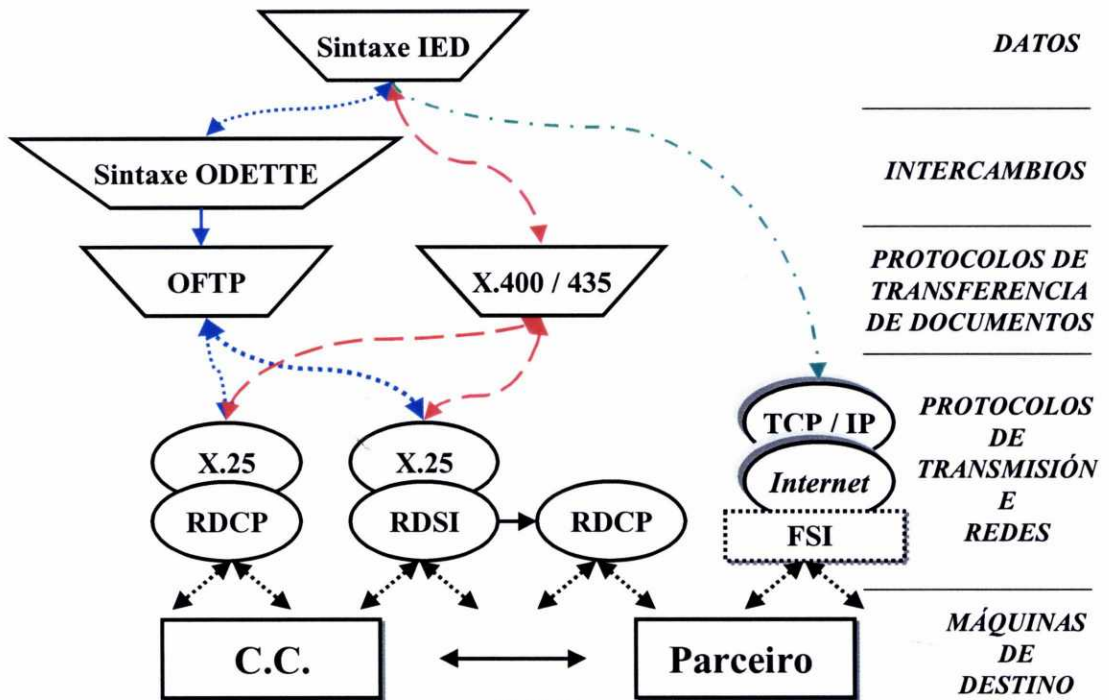


Fig. IT - 17

MODELO DO IED TRADICIONAL (V)

Novos conceptos no IED: o modo web na comunicación asimétrica

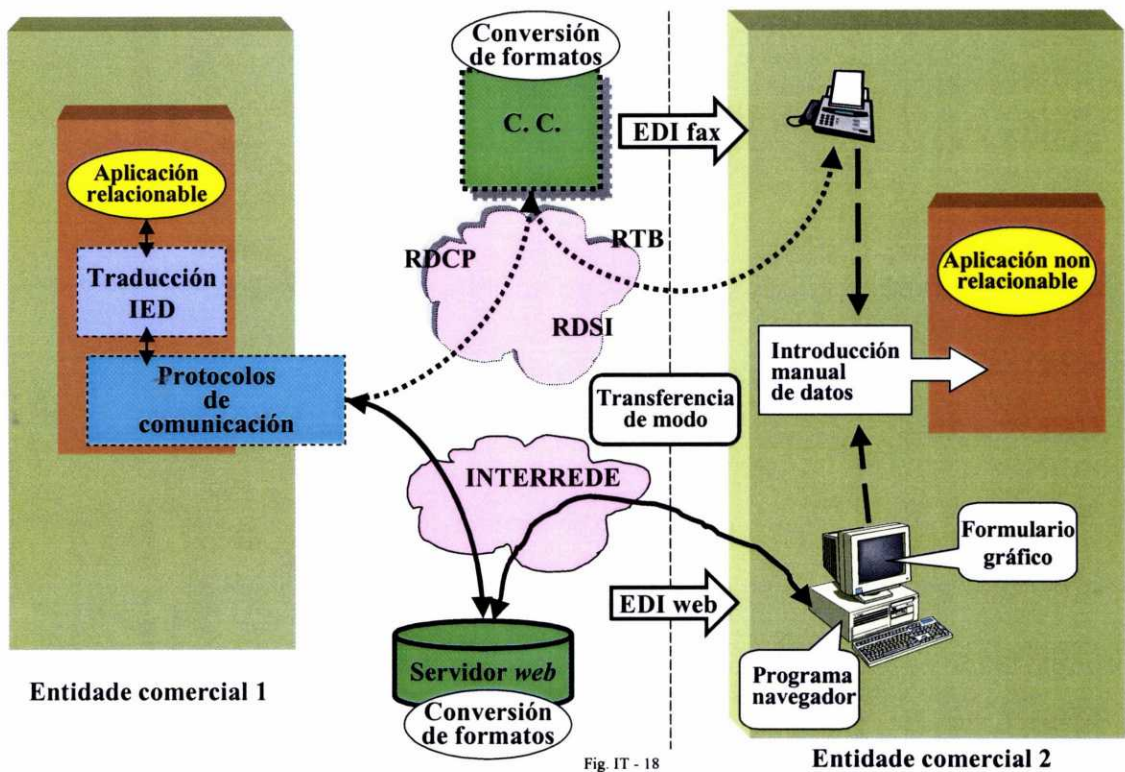
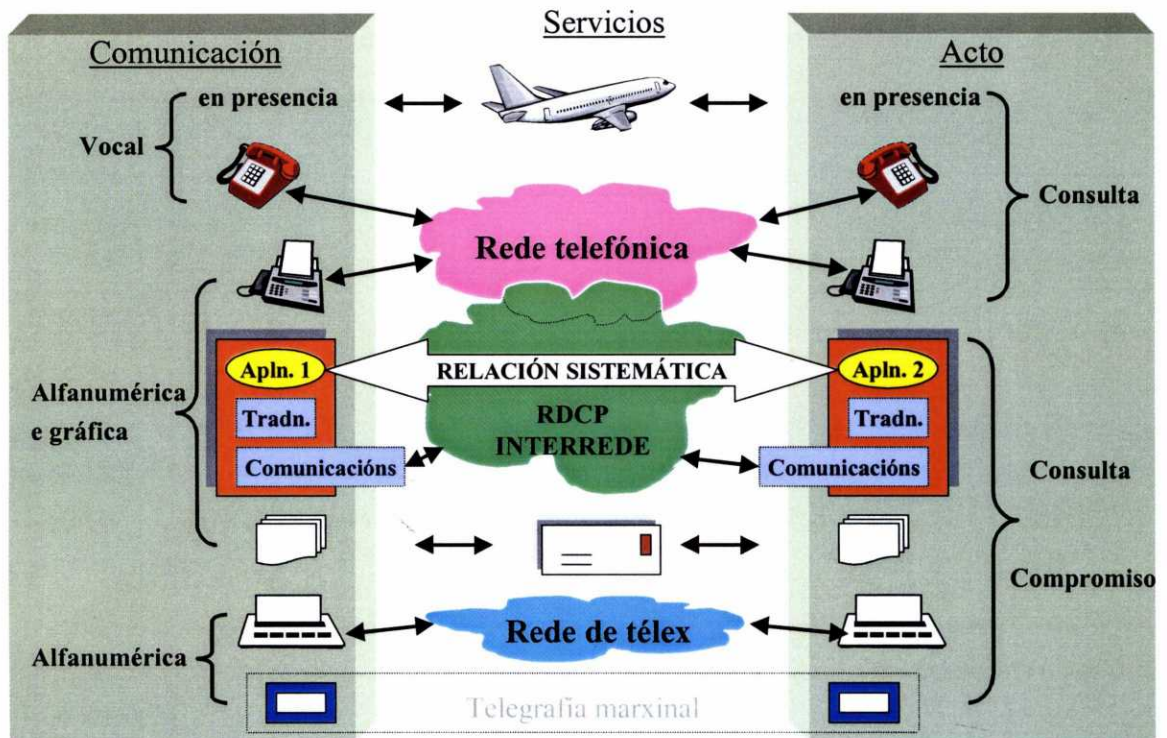


Fig. IT - 18

MODELO DO IED TRADICIONAL (VI)
Paradigma da comunicación simétrica



Entidade comercial 1

Fig. IT - 19

Entidade comercial 2

8. NOVAS INFRAESTRUCTURAS PARA O IED

- A interrede
 - Fornecedores de servizos
- Técnicas de transmisión de datos:
 - RALs (LANs) e RAEs (WANs) de alta velocidade
 - RDSI-BE (alta taxa)
 - RT (FR)
 - MTA (ATM) e RDSI-BA
 - XDS (SDH)
 - Modem de "cabo" (redes FO-coax)
 - Modem asimétrico (ADSL) sobre pares
 - "Bucle sen fíos" (LMDS)
 - Radiotelefonía móbil (GPRS, UMTS)

8.1. Cara a novas formas de IED.— Ata este punto do texto, o IED descrito, que se cualificou de "tradicional", parte dunha estrutura lóxica subordinante e necesitada de terceiros.

Fórmana empresas principais, *hubs*, e os seus subministradores, alomenos no primeiro nivel, dependentes das **estratexias telemáticas dos grandes clientes** dentro de cada sector.

Inicialmente, elementos principais e secundarios do sistema de IED dependen das RVEs (VANs), e das conexións entre elas, advertíndose que a relación empresa-RVE non sempre é satisfactoria de todo. [ni1]

A complicación propia do sistema organizado deste xeito aumenta cando calquera empresa é fornecedora de varios clientes, cada un dos cales se acha conectado a unha RVE distinta.

O **IED do futuro** ten que procurar unha **estructura lóxica igualitaria**, apoiada en infraestructuras físicas que llo permitan.

Estas infraestructuras son a base para a aplicación de ferramentas informáticas que farán posible un **sistema sen subordinacións nin dependencias de terceiros**.

[Ver Fig. NI-1]

Para situar o IED no momento actual, e facer previsión da súa evolución máis inmediata, cómpre revisar as novas infraestructuras con que se conta para o pór en funcionamento.

8.2. A interrede global.— A primeira das infraestructuras para o soporte dun IED moderno, en termos lóxicos —e na que as seguintes conflúen— é a interrede global (*Internet*): a "rede de redes" que conecta ordenadores en todo o mundo. [ni2]

A súa estrutura física está composta polos cabos de conexión (mais os accesos vía radio), as máquinas direccionadoras (*routers*) e os enlaces entre elas.

Os *routers* encamiñan os datos codificados cara aos seus destinos por canais establecidos sobre os enlaces, xeralmente alugados a compañías explotadoras de servizos de telecomunicación.

A diferenza dos servizos de telecomunicación tradicionais, o da interrede global non pertence a ningunha empresa en particular, nin ten un control centralizado por empresa ou organismo público.

A *Internet* pódese interpretar como un conxunto de redes de ordenadores que usan distintos sistemas operativos e soportan diversos contidos de información.

A información da interrede reside en ordenadores de alta capacidade chamados **servidores**, de propiedade privada. Estes servidores conéctanse a **redes de cobertura rexional**, redes que á súa vez conectan coa **espiña dorsal** (*backbone*) do sistema universal.

A dorsal do sistema ten un número reducido de accesos primarios, os "puntos de acceso á rede" (PARs, *NAPs: Network Access Points*), desde os que se espalla o sistema das redes, de maneira arbórea pero con intencións de redundancia.

A comunicación entre máquinas realízase por medio dun encadeamento de redes, con distintos medios, dispositivos de acceso e protocolos.

A información transmítese segmentada en forma de datagramas con indicación de enderezos de orixe e destino, e de secuencia.

Aínda que no seu paso por distintas redes físicas os datagramas van sendo resegmentados e encapsulados segundo as necesidades destas redes, de orixe a termo da comunicación obedecen á norma imposta polo conxunto de protocolos CT/I (*TCP/IP*).

Nota 8.1.— Os *TCP/IPs* foron a "forza de arrastre" da interrede, impostos como normas de feito, universalmente aceptadas.

Pódese falar de que, inicialmente, houbo dúas *internets*, a "académica" e a "comercial", diferenciadas polas normas de transmisión.

A académica traballaba sobre o conxunto de protocolos CT/I e a comercial sobre protocolos varios, pero a axilidade mostrada polos programadores do ámbito universitario fixo ver a conveniencia de unificar normas, aceptando as propias dese eido telemático.

Finalmente, a facilidade de comunicación que veu ofrecer a *world wide web*, necesitada dos *TCP/IPs* para funcionar, fixo inclinar a balanza de modo irreversible.

8.3. O acceso á Internet.— A comunicación pola interrede precisa de **intermediarios de primeiro nivel**, os chamados "fornecedores de accesos" (FAIs, *IAPs: Internet access providers*) ou "conmutadores globais de Internet" (CGIs, *GIXs: Global Internet exchanges*).

Os FAIs son empresas que subministran acceso a outras, e a usuarios individuais. Cobran por ese servizo e non ofrecen ningún outro, a diferenza dos "fornecedores de servizos de interrede" (FSIs, *ISPs*).

Estes termos poden resultar equívocos, xa que, doutro punto de vista, todas as empresas encargadas da conectividade fornecen servizos, nun caso limitados

ao acceso e no outro con engadidos como os de rede privada virtual, seguranza ou aloxamento de servidores.

Simplificando, desde o punto de vista xerárquico resérvase o termo FAI (IAP), xunto con CGI (GIX), para os sistemas que entroncan coa dorsal, e fálase de FSI (ISP) de distintos niveis en referencia ao resto. [ni3]

O tráfico entre FAIs de nivel 2 pódese intercambiar a través dos FAIs de primeiro nivel 1 con que estean conectados, pero isto conleva xeralmente o uso de enlaces internacionais, por norma máis caros.

Para evitar gastos, dentro das zonas xeográfico-administrativas con tráfico interno dabondo, os provedores de servizos liganse a través de "nodos neutros" (NNs, NIXs: *Neutral Internet exchanges*), nos que fluxos entrantes e saíntes —teoricamente— se compensan.

[Ver Fig. NI-2]

Maioritariamente, IAPs, GIXs e ISPs son empresas que dispoñen da infraestrutura adecuada para ofrecer conectividade a nivel rexional, estatal ou internacional. Entre elas están as explotadoras tradicionais de servizos de telecomunicación e as "compañías do cabo".

As tradicionais, vellos PTTs ou empresas procedentes das PTTs en entornos liberalizados, contan cunha rede capilarizada, con terminación en pares de cobre. As de "cabo" van estendendo unha rede de coaxial (e pares) coa intención de alcanzar a todo tipo de usuarios.

Desde os inicios do servizo libre de *Internet*, as primeiras ofreceron a posibilidade de conexión de máquinas a través de modems sobre RTB; posteriormente, a través de ATs e TR1s de RDSI.

No seu momento, ofreceron servizo de X.25. Actualmente ofrecen acceso por *Frame Relay* e comezan a ofrecelo con modems asimétricos (xDSLs) de moi alta taxa de transmisión.

As segundas permiten conectar as máquinas á interrede a través de modems (asimétricos) de "cabo", tamén de moi alta taxa.

Moi activas no mercado de servizos de telecomunicación son as empresas de telefonía celular, que tamén ofrecen acceso nas súas zonas de cobertura

Recentemente comezou o despregue de redes celulares de alta frecuencia de portador e grande ancho de banda base (LMDS). Estas redes compiten con —e completan— os servizos de alta capacidade ofertados polas de "cabo".

Completa a oferta actual de accesos a comunicación asimétrica FSI-usuario vía satélite con retorno vía rede telefónica.

Con independencia do modo de acceso físico inmediato, as comunicacións de interrede son direccionadas cara a un provedor de acceso local, que as dirixe cara ao FAI e, a través deste, chegan ao PAR máis próximo, que conecta coa dorsal do sistema.

Para optimizar o servizo, os provedores de acceso constrúen redes exclusivas de alta velocidade e grandes coberturas (correspondentes ás zonas de concesión).

Nestas redes, o usuario conéctase a "puntos de presenza" (PDPs, POPs: *points of presence*).

[Ver Fig. NI-3]

8.4. Obxectivos de futuro.— O futuro do acceso a *Internet* vén marcado por catro obxectivos fundamentais, todas os cales afectan á realización do intercambio electrónico de documentos:

En primeiro lugar débese considerar a **consolidación de “sistemas empresariais virtuais”**, con “postos de traballo voantes” e conexións a subcontratistas integradas dentro dos sistemas.

A nova organización debe permitir que se xeren e intercambien todo tipo de documentos comerciais, de consulta e compromiso, como se fosen orixinados desde as oficinas principais das empresas.

O segundo obxectivo que xorde da demanda actual é o dun servizo de interrede que permita a **integración de voz, datos e vídeo** combinados: ou sexa, para cumprir coa necesidade de relacionamento informal (“fabulado”, con “presencia humana virtual”) durante a consulta, alén das necesidades de relacionamento formal para a troca de documentos.

O terceiro, xa en avance, é a **integración de redes de área local e redes de área ampla**, coa aproximación ou confluencia de tecnoloxías de *hardware* e protocolos de intección entre máquinas.

O cuarto liña leva ao **acceso universal en liña (*on line*)**.

Canto ao IED, as dúas primeiras trazas de futuro requiren certas observacións:

Primeiramente, que o **teletraballo** é un **propósito inmediato**, que se desprende das necesidades humanas máis elementais.

As persoas non son ubicuas, e cómprelles supriren o don da ubicuidade coas axudas telemáticas. Na economía vital imponse minimizar os desprazamentos persoais e, idealmente, deixalos reducidos aos de pracer.

O concepto de “centro de traballo concentrado” está en crise desde as telecomunicacións permitiron a troca de informacións fabulatorias e documentais fiables; e hoxe abundan as indicacións sobre un espallamento global de **oficinas conectadas vía a interrede** que inclúan as **vivendas dos empregados** e os **medios de transporte** en que se estean a mover.

Con isto **non vai mudar a esencia do IED**: a troca de datos estruturados entre aplicacións de ordenadores; pero si o fará todo o entorno humano en que ten lugar —por non falarmos da posibilidade de que parte das **máquinas integradas no proceso de IED** sexan **portátiles** e teñan **acceso por medio electromagnético non confinado**.

8.5. Necesidade de terceiros no IED vía *Internet*.— O comercio per se —e sexa cal for o seu mecanismo— demanda aproximacións e mostras de confianza para a concreción das transaccións posibles.

Eis, por tanto, a necesidade natural dun coñecemento previo, que xere “seguraza psicolóxica” entre parceiros, e dun seguimento persoal dos efectos do IED no relacionamento entre empresas.

O IED tende a aplicarse non en relacións esporádicas senón en relacións continuadas, e coa confianza que implica programar pedidos, fabricar en función do

MODELO DO IED A CONSEGUIR

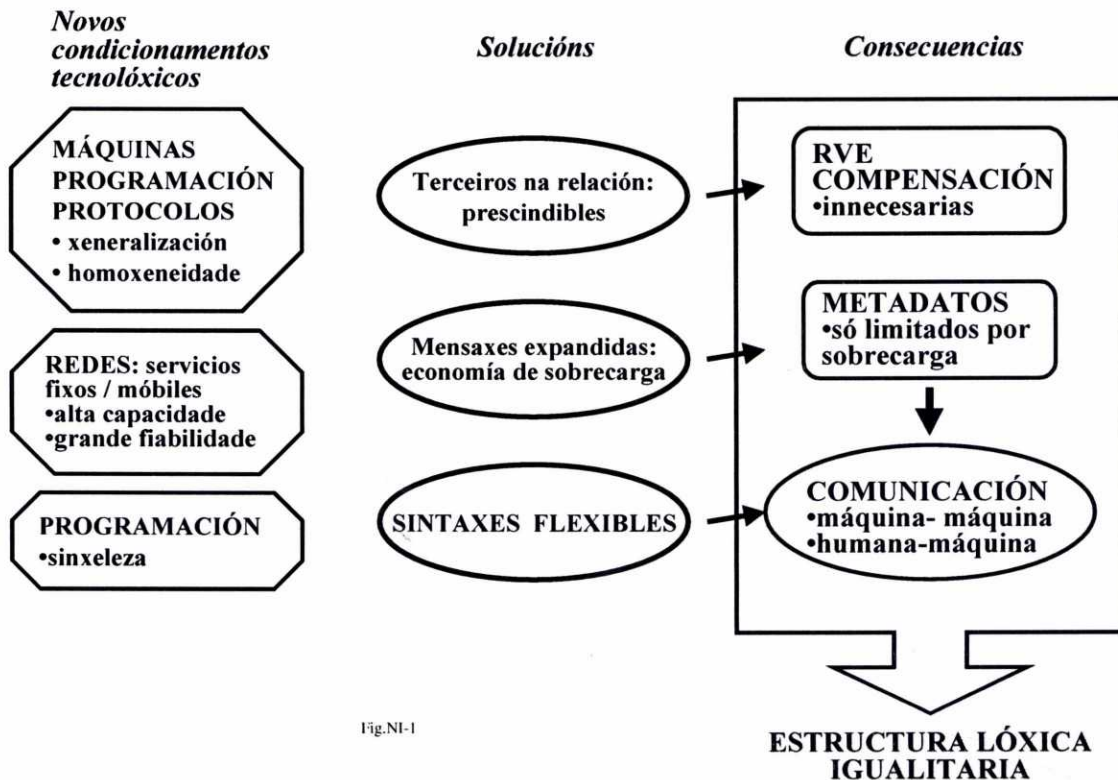


Fig. NI-1

ESTRUTURA CONECTIVA DA INTERNET

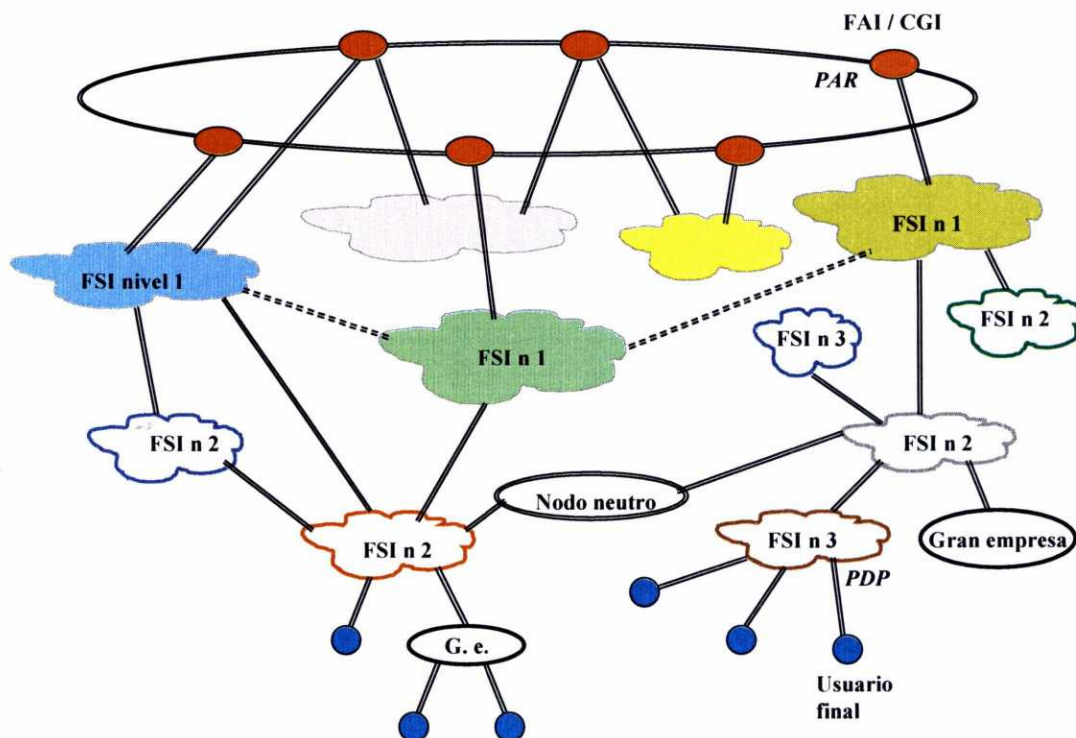


Fig. NI-2

programa do parceiro e permitir que a súa aplicación de procura acceda en directo á do almacén de produtos fabricados da outra parte contratante.

Considerando todo o anterior, aínda cómpre fixar a atención en **principios xerais da troca de documentos por vía telemática**, que, de se seguiren as tendencias apuntadas, deben ser tidos constantemente en conta.

Tales son a **fiabilidade do acceso**, xunto coa **máxima velocidade posible**, e a **seguranza** —sen esquecer que os usuarios, privados ou empresariais, inclinaranse sempre a contrataren os servicios do fornecedor que minimize a complexidade da comunicación por interrede.

O servicios da seguranza do FSI pódense aperfeizoar. E, na previsión dunha *Internet* harmonizadora, os provedores de servicios poderían engadir outros:

Deixando no entorno privado do usuario da interrede os “cortalumes”, que tentan evitar accesos non autorizados á rede de área empresarial exclusiva, o FSI **pode intervir** en accións relacionadas co **cifrado dos documentos de compromiso** do IED, na **autenticación dos parceiros** e na **validación das transaccións**.

[Ver Fig. NI-4]

En resumo, nunha primeira visión e sen entrarmos en detalle fino, a **troca de documentos comerciais por vía da interrede** **esixe** a presenza aínda de **terceiros inevitables** entre os parceiros das transaccións. [ni4]

Estes terceiros han de fornecer, como mínimo, o acceso á *Internet*, e poden subministrar outros servicios engadidos e de moita axuda no procesado das mensaxes, o que fai prescindibles os das RVEs tradicionais (e os seus CCs).

Sexan cales foren os engadidos ao acceso, un sistema de IED harmonizado **esixe** que o fornecedor de servicios de comunicación non faga distincións entre empresas (clientes/subministradoras).

Nunha situación de libre competencia, a **escolloa de FSIs**, por parte do usuario hase basear nos seguintes **parámetros técnicos**: **sinxeleza, velocidade, fiabilidade, seguranza engadida, variedade de técnicas de acceso, dispoñibilidade xeográfica e posibilidade de confluencia de voz, datos e vídeo**.

Ao xulgamento de aspectos técnicos hase engadir o do prezo/prestación: a estrutura tarifaria que acompañe os servicios.

8.6. Redes de alta velocidade: do privado ao público.— A mellora de características do medio físico e o aumento da **velocidade de dispositivos de conexión** a el posibilitaron que, sen mudanza nos esquemas lóxicos, se aumentase a taxa dos datos nas redes que transportan paquetes.

Así, pasouse do entorno da decena de Mbps ás varias decenas, tanto en esquemas de *bus* como de *anel*, soportadas en cabos de pares de cobre ou en fibra óptica.

Na actualidade, un 87% dos terminais conectados a RALs pertencen a redes do tipo Ethernet —*buses lóxicos* con concentradores (*hubs*)— e a tendencia é cara á supremacía deste tipo de protocolos nun futuro inmediato. [ni5]

A evolución estase a producir da norma "10BaseT" (de 10 Mbps) á "100BaseT" ou *Fast Ethernet* (de 100 Mbps), de xeito progresivo e usando dispositivos de interface con terminais de tipo dual (para ambas velocidades).

A introducción do concepto de **conmutación nas RALs e RAAs** levou a que se atinxisen velocidades de transmisión de tramas na orde das centenas de Mbps, con bos resultados de proba na transmisión de voz e vídeo.

Dito concepto acompaña ao de **segmentación das redes**: os conmutadores conectan segmentos de rede.

Con isto aumenta o aproveitamento de capacidade compartida polos terminais dentro de cada segmento (*bus*: área de difusión). Os conmutadores poñen en "contacto físico" distintos segmentos só cando é necesario que se comuniquen terminais conectados a eles.

Unha "mellora lóxica" do anterior é a representada pola Gigabit Ethernet (1000BaseT/F), que tamén usa a técnica do CSMA/CD para o control do acceso a canal compartido e o formato de trama da norma 802.3. Con ela conséguense velocidades de transferencia efectiva de datos no entorno do Gbps.

Estes resultados estáanse a contrastar cos propios dunha **idea universalizadora** coma a do **modo de transferencia asíncrono (MTA, ATM)**:

Fronte ao uso de técnicas baseadas na estrutura de trama CAM (MAC) dos protocolos 802.n, hai apostas para desenvolver **redes globais baseadas na "cela" do ATM**. Estas non farán distincións entre áreas cubertas polas redes e titularidade das mesmas.

No estado actual das técnicas de transmisión, o MTA supera a Gigabit Ethernet en aplicacións nas cales sexan críticos os aspectos de calidade de servizo (CdS, QoS: *Quality of Service*) como xestión de ancho de banda do medio, tolerancia a fallos e predicción de comportamento do sistema.

Sexa cal for o resultado final do contraste entre as dúas técnicas mencionadas, ambas representan a posibilidade de comunicación a moi alta velocidade dentro do dominio privado.

A alta taxa de bits transmitidos é un beneficio claro para o IED en caso de que incorpore arquivos moi pesados, como os correspondentes ao DAO (CAD).

Na actual situación, as RALs e as RAAs comparten técnicas e velocidade coas troncais dos grandes sistemas.

A velocidade diminúe —ata valores que inutilizan os esforzos implícitos no IED— cando se trata dos tramos intermedios.

Esta limitación faise crítica cando a comunicación se basea na interrede.

8.7. Límites á rapidez do IED tradicional.— A técnica de acceso máis antiga, pero aínda vixente e partillada por empresas e usuarios privados (teñan estes, ou non, rede da área local), é a que fai uso do **modem** para a conversión de sinais **sobre par de cobre** de bucle de abonado a un servizo de telefonía tradicional (POTS: *plain old telephone system*).

Vía modem, ordenador de usuario ou direccionador de rede local fan unha chamada ao PDP (POP) máis próximo, o que implicará o menor custo por uso de circuíto de RTB entre modem de usuario e modem de PDP.

EXEMPLOS DE ACTUAIS POSSIBLES ACCESOS Á INTERNET PARA IED

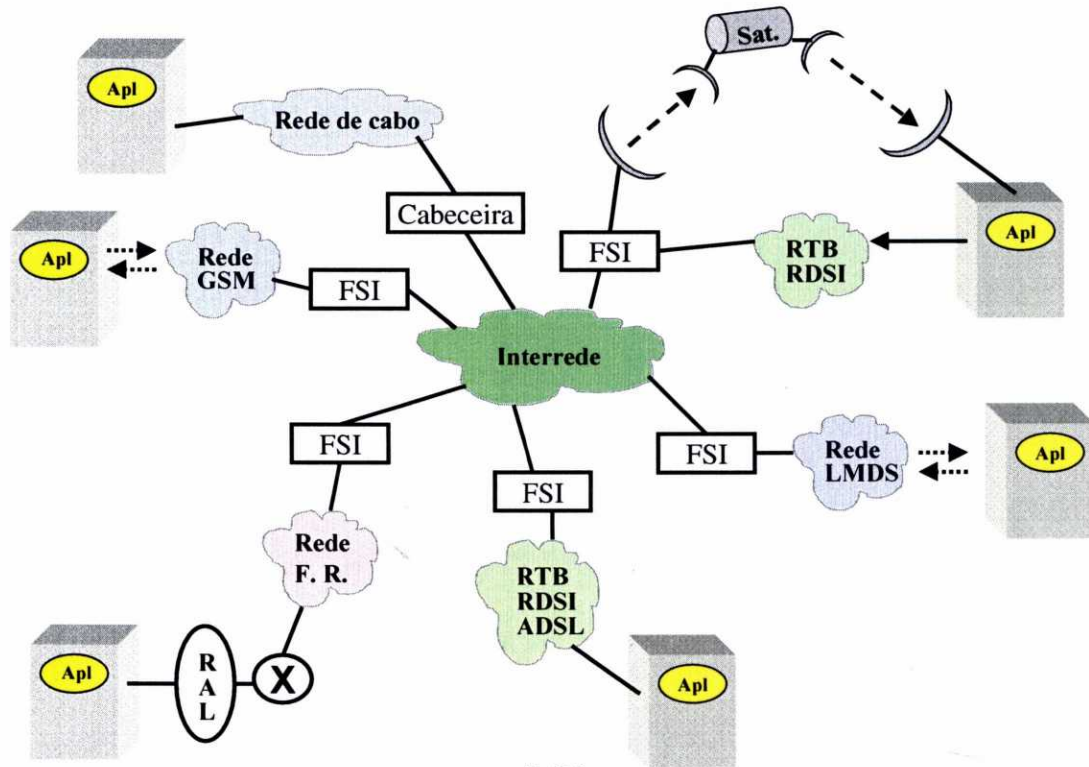


Fig. NI-3

IED SOBRE INTERNET: INTERVENCIÓN DE TERCEIROS
Servicios do FSI: principal e posibles engadidos

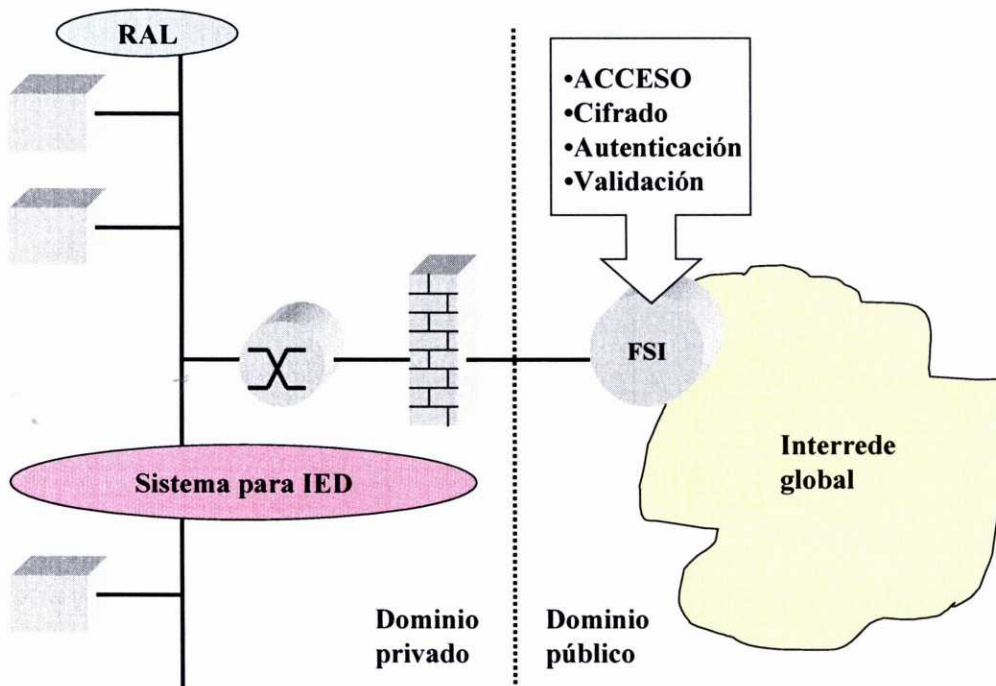


Fig. NI-4

Logo de ficar establecida a conexión entre ambos os modems, o *software* de interrede do usuario inicia o proceso de conexión da máquina do usuario cos enlaces de *Internet* do fornecedor de servizo de acceso.

A **tara deste sistema** tradicional está na **baixa taxa de transmisión** que se consegue —actualmente de 33,6 Kbps ou de **56 Kbps** dependendo do tipo de modems que se usen—, polo cal se procura usar outras técnicas de conexión á interrede.

Unha delas, xa madura, é a que corresponde á versión dixital da anterior: o **acceso básico de RDSI**, utilizando un AT para a adaptación da saída de ordenador ou de *router* privado ao TR1.

Nese caso, que representa a oferta máis sinxela da RDSI, esta garante a dispoñibilidade dun canal B de 64 Kbps; ou de **128 Kbps** usando un dispositivo sincronizador das tramas correspondentes aos dous canais B do acceso básico.

Tanto a RTB como a RDSI ofrecen a posibilidade de liñas punto a punto, ou sexa: circuitos continuamente establecidos e con toda a súa capacidade ao dispor do cliente, para a conexión dos *routers* a puntos pactados por contrato dun determinado nivel de acceso á *Internet*.

Outra hipótese de conexión tradicional sería por medio da **conmutación de paquetes**, ben dedicada ou ben a través de RTB ou de RDSI ata o primeiro nodo da interrede.

A norma a usar sería a **X.25**, a cal **non supera os 64 Kbps**, xeralmente, aínda no caso de haber conexión dedicada entre *router* privado e nodo de conmutación de paquetes.

De calquera maneira, as mencionadas velocidades de transmisión de datos (en estrutura de datagrama cos seus correspondentes tratamentos) resultan insuficientes para as demandas actuais:

Cómpre ter en conta que estamos a considerar as **necesidades dun IED** que inclúa transaccións non só con **transmisión de caracteres** senón con **elementos gráficos masivos** (procedentes de técnicas de DAO/FAO, CAD/CAM); e alén diso, segundo o xa comentado, o teletraballo é unha realidade próxima.

Revisando a evolución das infraestructuras da interrede global, vese que o problema da **rapidez de resposta do sistema** ás demandas do usuario non só radica na capacidade de transmisión dos enlaces entre direccionadores e elementos dorsais senón, tamén, dos enlaces entre o usuario e o seu fornecedor de accesos.

As **backbones** funcionan sobre tecnoloxía correspondente á **xerarquía dixital síncrona** (XDS, *SDH: Synchronous digital hierachy*), que acepta "tributarios" diferentes pero que os recibe principalmente do **ATM**.

A **velocidade mínima** da XDS é de **155 Mbps** e a tendencia é a superar os 2,5 Gbps.

A comunicación entre *routers* da *Internet* en xeral corre tamén coa tecnoloxía de MTA a velocidades de 155, 622 Mbps e 2,5 Gbps.

A dispor dos FSIs están todas as técnicas de transmisión que se basean en medios da banda ancha, nomeadamente fibra óptica e transpondedor de satélite.

Poderíase falar dun "funil de comunicación dobre e inverso": no dominio privado atínxense altas taxas; entre o privado e o público aparece un "estreitamento

de enlace" e, a partir das máquinas dos fornecedores de accesos, xorde un "ensanchamento" cara ás redes dorsais.

Se o ensanchamento que permiten as técnicas de transmisión modernas non se dimensionar debidamente en función das demandas dos usuarios, persistirán as deficiencias do sistema.

[Ver Fig. NI-5]

8.8. Melloras na comunicación entre usuario e FSI.— A fraqueza da primeira etapa da comunicación veu ata agora determinada polo medio físico e polos dispositivos de interface. Pero ultimamente estase a superar esa limitación con novos medios e dispositivos.

As empresas interesadas en dispoñer de servizos de interrede adecuados a un IED xeneralizador —que inclúa modalidades de teletraballo humano e "ubicuidade física" de máquinas— poden considerar un conxunto de posibilidades con distintos graos de maduración, avantaxes e inconvenientes.

As primeiras son a propia RDSI de "banda estreita" e a repetición de tramas (*Frame Relay*), coas súas asociacións.

A RDSI-BE ofrece á empresa distintas estruturas de canal para conectar directamente ao fornecedor de servizos.

Teoricamente, con canais de tipo H pódense atinxir taxas de 384 (H0), 1.536 (H11) e 1.920 (H12) Kbps. Practicamente a oferta dos explotadores de servizos de telecomunicación é de "accesos primarios" a 2.048 Kbps, nunha trama única ou subdivididos en 32 canais de 64 Kbps, dos cales un é o "D" de control.

Esta velocidade de transmisión —2 Mbps— necesita dun medio de banda ancha que na actualidade é a fibra óptica, non moi estendida ata as instalacións de cliente.

Os prezos do servizo resultan altos; e non existe flexibilidade de tarificación, como podería existir de sumatoria de canais B sincronizados en función da demanda puntual.

A retransmisión de tramas (RT, *FR: Frame Relay*) é un servizo de transmisión de datos en modo de paquete que consegue altas velocidades de transmisión, e resulta idóneo para comunicacións de empresa, principalmente aquelas que requiren tráfico a refagas coma o correspondente a todas as comunicacións de interconexión de redes para comunicacións non isócronas. [ni6]

A retransmisión de tramas aparece como evolución natural da norma X.25. Coma esta, segue os principios do circuíto virtual establecido sobre unha sucesión de nodos de rede, chamados "xestores de tramas".

Aínda máis, permite múltiples conexións —canais— dúplex e simultáneas entre procesos residentes en diferentes máquinas conectadas a diferentes nodos de ataque. [ni7]

RT (*FR*) ofrece a posibilidade de enlaces dedicados entre rede privada de usuario e nodo (xestor) de ataque, ou a través de RDSI. A oferta inclúe circuitos virtuais permanentes.

A tarificación deste servizo está baseada nos parámetros de calidade contratados e nas distancias entre localizacións de usuarios. As velocidades de transmisión ofrecidas polas empresas subministradoras veñen sendo

tradicionalmente inferiores aos 2Mbps, pero pode haber **dispoñibilidade de ata 45 Mbps**.

FR resulta ser un servizo de utilidade para grandes organizacións empresariais, moi adecuado para conexións con FSI e con aforros demostrables de entre o 20 e o 40% en relación á comunicación paquetizada tradicional [ni8].

Detéctase unha tendencia de aumento de contratación por empresas necesitadas de flexibilidade na utilización dos recursos telemáticos.

Nota 8.2.—A diferenza básica entre X.25 e RT é histórica: a X.25 é unha norma correspondente a tempos en que as redes de telecomunicación (medios e dispositivos) eran pouco fiables e incapaces de soportaren altos caudais; a RT apareceu cando as redes melloraran moito.

En consecuencia, X.25 obriga a que se comprobe cada trama da secuencia en cada nodo do circuito virtual establecido, antes de que se admita a seguinte trama. Este **requisito de seguranza** supón unha **sobrecarga** no sistema que diminúe o rendemento pois cada paso de trama útil demanda, como mínimo, o envío cara atrás dunha trama de aceptación.

FR deixa a validación das tramas recibidas —como parte da mensaxe— ás aplicacións en contacto, que só esixen retransmisión en caso de erro.

Sendo a taxa de erros moi pequena nas redes modernas, enténdese que sexa mínima a sobrecarga (control de fluxo, corrección de erros e reenvío de tramas) e máximo o aproveitamento das capacidades de transmisión das redes.

Esta técnica introduce conceptos novos nas telecomunicacións, que marcan liñas de futuro:

A lonxitude das tramas é adaptable ao tipo de datos a transmitir, para **optimizar retardos e taxas netas de transmisión** (algo moi importante en caso de transmitir datos de fenómenos isócronos, como voz e vídeo).

Os circuitos virtuais son flexibles en velocidade. O sistema garante ao usuario unha "taxa mínima de transmisión" (**TMT, CIR: Committed Information Rate**) pola que ha de pagar o axustado en función dunha calidade de servizo (**CdS, QoS**) determinada por contrato.

Se aumenta a velocidade de emisión de tramas por parte do cliente e se excede a TMT, o sistema manterá o servizo ata onde lle alcanzaren os recursos. A partir dese límite a rede reacciona por eliminación de tramas nos xestores. Daquela, as perdas de tramas e de eficacia por reenvíos son responsabilidade dos procesos conectados.

A velocidade máxima que o fornecedor do servizo se compromete a manter durante un tempo limitado é a "taxa de información en exceso" (**TIE, EIR: Excess Information Rate**).

O medio de conexión entre dispositivo de conexión do usuario a rede externa (normalmente o *router* de saída da RAL) e nodo xestor de ataque de rede de FR terá unha "velocidade de acceso" (**VA, PORT**). A suma de TMT e TIE nunca poderá exceder VA.

Esta ecuación dá lugar a **catro posibles contratos de calidade**:

Nivel I, se $TMT + TIE = VA$; II, se $TMT = 0$ (e $TIE = 0$ por tanto), porque non se garante ningún tráfico; III, se $TMT < VA$ e $TIE = 0$, cando non se cursa ningún exceso; IV, se $TMT + TIE < VA$, cando se garanten un caudal e un exceso inferiores ao límite do medio.

FR aínda permite negociar taxas adecuadas ás refagas: pode haber unha "refaga garantida" (**Bc**), que el sistema se compromete a transmitir (en función da correspondente TMT) durante un determinado intervalo T, e unha "refaga en exceso" (**Be**), que tentará transmitir ao longo de T.

A "filosofía" de RT corresponde á dos procesos de transmisión de "visión estatística": ao cliente non se lle ceden recursos fixos e limitados; pero négóciase con el calidades finais de acordo coas súas esixencias, nas que se inclúen a entrega de tramas en secuencia e con retardos variables máximos (críticos para a transmisión de voz e vídeo).

8.9. Transferencia de datos entre FSIs.— Segundo se ascende na xerarquía dos FSIs, a transferencia de datos tende a se facer en modo asíncrono — que tamén podería aplicarse directamente ás comunicacións entre entidades comerciais.

Neste modo xestionáanse "celas de datos" de lonxitude pequena e fixa, cunha estrutura sinxela: 5 octetos de control en cabeceira e 48 de información.

Iso permite que os conmutadores actúen ao nivel da circuitería —non da lóxica— con grande rapidez.

O MTA (ATM) reúne as vantaxes características da conmutación de paquetes e da conmutación de circuitos.

Representa unha tecnoloxía de **comunicación orientada á conexión** e engade conceptos que confiren unha grande efectividade aos sistemas baseados nel:

Alén do canal virtual polo que se van producir as comunicacións entre terminais, aparece o "traxecto virtual", común para múltiples canais, que permite a conmutación en conxunto de todos eles. A información de control para isto está contida na cabeceira da cela.

Fronte á conmutación de circuitos tradicional, o MTA non asigna aos terminais comunicados todos os recursos de circuito e durante todo o tempo da comunicación, senón que fai asignación de celas a rañuras temporais de xeito asíncrono e automático, para conseguir o máximo rendemento dos recursos globais do sistema.

Canto á visión estatística do sistema, segue un principio xa coñecido da RT: garante condicións axustadas por contrato, e reacciona ante as dificultades por descarte de celas. Deixa aos procesos comunicados a decisión sobre a repetición de envíos, e a súa reacción ante perdas irrecuperables.

No caso dunha comunicación de base isócrona, *ATM* asegura que as probabilidades de perda de celas en condicións pactadas son ínfimas; e, alén diso, a perda dunha cela a penas ten valor, pola pouca información que contén en relación á cantidade de información que se manexa no audio e, aínda máis, no vídeo.

Sen embargo, **a perda de celas pode ser crítica na comunicación entre dúas aplicacións residentes nos ordenadores de parceiros de IED.** Pero a sobrecarga do seu reenvío é totalmente desprezable para o sistema.

As transmisións en modo de transferencia asíncrono aparecen como ideais no caso de que se vertan ao sistema fontes de moi distintas características, como datos de ordenador (alfanuméricos e gráficos), voz e vídeo: elementos da **comunicación integrada entre parceiros empresariais con IED.**

O MTA permite deseñar sistemas universalizados de comunicación.

Neles, os **datagramas** de interrede, estruturados sobre protocolos CT/I, serían **reencapsulados en celas de ATM** nun dispositivo de interface de cada máquina (ordenador ou procesador de audio/vídeo) coa RAL e dirixidos ao correspondente conmutador de área local. Desde este saíra o fluxo de datos cara ao seguinte conmutador de rede externa, xeral.

Nota 8.3.—Quizais este sexa o futuro que deseña a RDSI de "banda ancha". O deseño contempla redes de fibra óptica a conectaren terminais con conmutadores e conmutadores entre eles.

Seguindo o esquema da RDSI de "banda estreita", tamén considera a existencia dos ATs e dos TRs, pero propón dous tipos de comunicación: asimétrica e simétrica.

No primeiro caso, a saída do dominio privado cara ao público faríase cunha taxa de 155 Mbps, e a entrada a 622 Mbps. No segundo, entradas e saídas serían a 622. O seguinte paso de conmutación realizárase a 2,5 Gbps.

Sen pór en dúbida que o MTA poida chegar a ser base dun sistema de comunicación integral entre empresas, cómpre observar varios detalles:

O parque de dispositivos conectados en rede e susceptibles de conducir comunicacións sobre PCT/PI é moi grande e requiriría investimentos masivos cara á globalización do sistema.

As taxas de 155 e 622 Mbps, que corresponden aos primeiros niveis da xerarquía dixital síncrona, son moi elevadas para as necesidades dos dispositivos orixinantes de información, e esixen a instalación de fibra óptica para atender a lonxitudes de "ponla de rede" nas centenas de metros.

De feito, está experimentado e en uso crecente a transmisión de tipo MTA sobre par de cobre e a velocidades menores.

Con todo, para velocidades relativamente pequenas, típicas de RAL, a sobrecarga deste modo de transferencia é grande: 5 octetos de cabeceira / 48 octetos de "carga útil"; ou sexa, máis do 10%.

O servizo de MTA esixe liña dedicada entre o conmutador de RAL de saída (conectado a ese rede ou ao seu *router*) e o primeiro conmutador da rede externa. Non permite, como a transmisión sobre X.25 ou sobre FR, o uso de infraestructuras de RTB ou de RDSI.

Para grandes fluxos de información pode ser a conexión óptima entre a empresa e o fornecedor de servizos de *Internet*.

A arquitectura do MTA consta de tres capas:

A de adaptación de ATM, que garante o nivel de servizo contratado e estrutura os datos en celas de 48 octetos de carga útil; a de ATM, que engade os 5 octetos de cabeceira coa información dabondo como para asegurar a chegada a destino da carga útil; e a física, de que define características mecánicas e eléctricas das interfaces.

As velocidades de acceso do MTA ("tributarias" da xerarquía dixital síncrona) van dos 25 Mbps aos 2,5 Gbps, con tendencia a alcanzar os 10 Gbps.

Dentro delas, e en relación aos servizos contratables cos provedores, débense considerar os seguintes conceptos: [ni9]

"Fluxo de bits dispoñible", que a rede tenta asignar pero sen garantir o seu mantemento.

"Fluxo de bits constante", que a rede prové durante toda a comunicación.

"Fluxo de bits variable", asignado estatisticamente pola rede.

"Fluxo de bits non especificado", sobre o que a rede non garante nin velocidade nin nivel de servizo.

O MTA permite unha asignación dinámica de recursos, escalable e non modular, ao inicio de cada comunicación.

A facturación dos servizos está en función do contratado e, de momento, só é favorable para grandes débitos.

[Ver Fig. NI-6]

8.10. Agregación de fluxos de transmisión.— O modo de transferencia asíncrono domina nas redes de alta capacidade, cara ás *backbones* da interrede.

Con todo, os fluxos máximos do sistema están organizados segundo a **xerarquía dixital síncrona (XDS, DSH: Digital Synchronous Hierarchy)**, desenvolvida para aceptar fluxos tributarios de diferentes procedencias.

A necesidade da XDS xorde de que o mundo está dividido en tres espazos de transmisión dixital: Europa, EEUU e Xapón, coas súas áreas de influencia por venda de equipamentos con determinadas tecnoloxías.

Neses espazos, as transmisións seguen xerarquías de multiplexación temporal diferentes e non coincidentes en niveis. Son as **xerarquías plesiócronicas** ou inferiores: en Europa, de 2, 8, 34 e 140 Mbps.

O sistema síncrono baséase nuns "contedores" de tramas con "punteiros" que permiten identificar os elementos do tráfico que os conforman, sen necesidade de demultiplexar ata o nivel do canal que se procura.

O contedor do primeiro nivel dá lugar a unha transmisión de 155 Mbps de velocidade, que acolle as aportacións dos enlaces plesiócronicos de todas as procedencias no mundo.

O seguinte nivel xerárquico síncrono leva 622 Mbps; o seguinte, a 2,5 Gbps; o seguinte, a 10 Gbps, actualmente no límite das capacidades das tecnoloxías de multiplexación/demultiplexación e inxección/extracción nos aneis de fibra óptica do medio en que se basea a XDS.

A XDS impúxose no mundo por necesidades de harmonización, non só na estrutura xerárquica senón porque **permite recoller dentro dos contedores todo tipo de carga útil**: tramas de RDSI, de Ethernet, de RT, celas de MTA etc.

Como desvantaxes hanse ter en conta unha conceptual e outra práctica. A primeira, que se está a falar dun **sistema síncrono**; a segunda, que ten unha **importante sobrecarga**.

O ser síncrono significa que non ten asignación estatística de capacidade; de maneira que, se partes do contedor non levan información, envíanse con bits de recheo para manteren o sincronismo.

A sobrecarga (sincronización, administración, control e comunicacións internas) supón unha taxa de 20 Mbps para o contedor de primeiro nivel. Ou sexa, que a carga útil só dispón de 135 Mbps reais.

8.11. Novas técnicas de comunicación asimétrica.— Durante as dúas pasadas décadas e con distinta intensidade, dependendo de estados e lexislacións, fóronse desenvolvendo as chamadas **redes de "cabo"**, de estrutura arbórea, con cabeceira, tronco e ponlas.

Chámanse "de cabo" en referencia a que, a partir dun determinado nivel de arborización, ponlas e capilares eran de cabo coaxial, cando xa se realizaban as troncais en fibra óptica.

O que se desenvolveu inicialmente como un sistema de distribución de televisión ao entorno doméstico, sen retorno á cabeceira, actualmente evoluiu cara a un sistema de **comunicación dúplex de alta capacidade** que chega ao entorno industrial e por tanto é **aplicable ao IED**.

O cabo coaxial admite comunicacións bidireccionais por medio de distintas bandas-base multiplexadas sobre outras tantas subportadoras.

INTERNET PARA IED: O “DOBRE FUNIL”

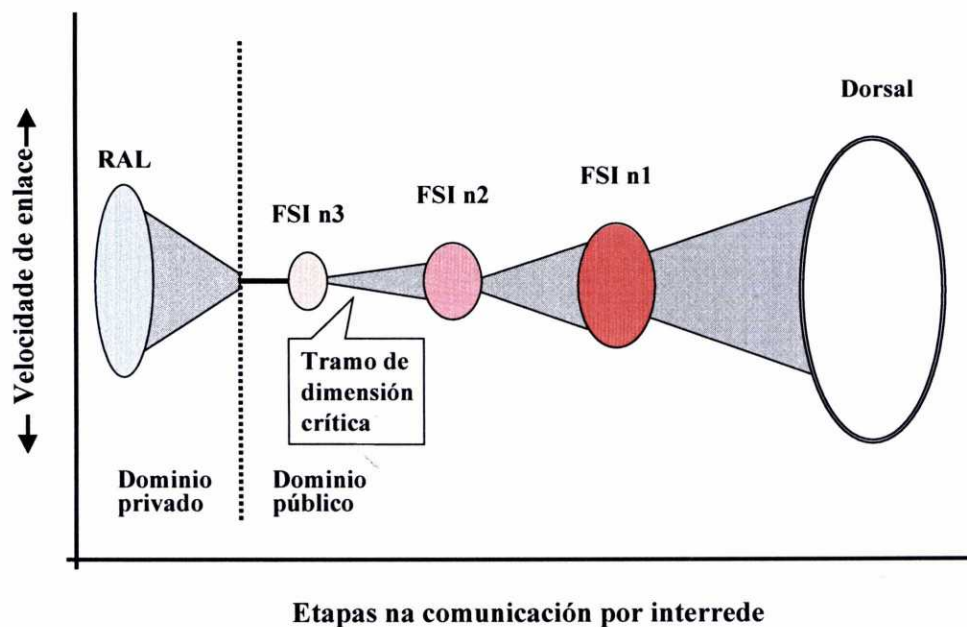


Fig. NI-5

TÉCNICAS DE CONMUTACIÓN QUE INTERVEÑEN NO IED

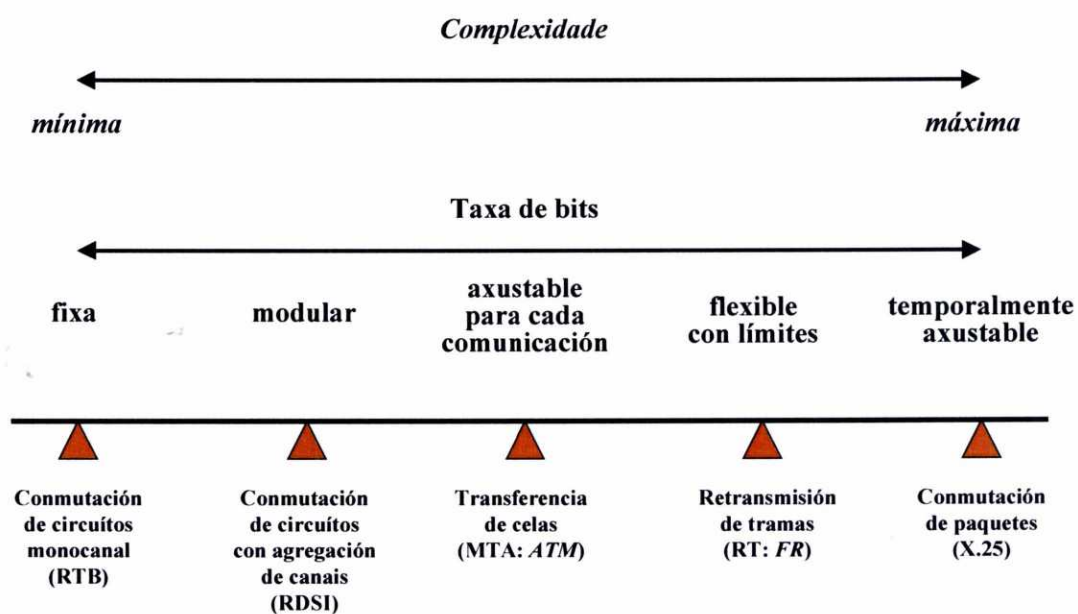


Fig. NI-6

Actualmente subministradores do servizo ofrecen un **modem de "cabo" con entrada/saída de dispositivo propio de Ethernet 10BaseT**, ou sexa: con 10 Mbps de velocidade de transferencia.

Os **PCT/PI** pódense executar a través del sen dificultade. En consecuencia, o acceso a *Internet* realízase como sobre RTB ou RDSI, aínda que a moito maior velocidade.

En referencia á tarificación, cómpre ter en conta que **o usuario pode permanecer constantemente conectado ao servizo**, xa que, se non fai uso del, non deduce ancho de banda compartido con outros.

De feito, nestes sistemas non é necesaria a marcación para establecer circuíto; e a tarificación faise en función da cantidade de bits intercambiados; non do tempo de conexión.

Unha característica importante a efectos de transferencia e tarificación é a **asimetría do dispositivo**, que permite velocidades de **10 Mbps cara ao usuario**, e de **100 Kbps cara á cabeceira** da rede.

As redes de coaxial cos modems correspondentes representan unha significativa mellora cara a un servizo de comunicación empresarial globalizador; pero supoñen o crecemento de infraestructuras que non poden competir en grao de capilarización coa rede de pares das compañías telefónicas tradicionais.

Sobre o bucle de abonado de par de cobre pódese conectar un tipo de **modem asimétrico** e adecuado a este medio.

Funciona ocupando a parte do espectro útil do par non usada para a telefonía. Un **filtro separador** independiza os sinais da banda baixa (voz, modem analóxico e fax) e os da alta (datos).

Con este sistema, chamado de "líña dixital asimétrica de usuario" (LDAU, *ADSL: asymmetric digital subscriber line*), conséguense velocidades de transmisión de datos de varios Mbps cara ao usuario, e de centenas de Kbps desde o usuario, simultaneamente co uso do canal telefónico. [ni10]

A comunicación establécese entre parellas de modems asimétricos, instalados no dominio privado do usuario e na central telefónica da que este depende.

Nesta central prodúcese a transferencia de tramas ou celas cara aos correspondentes xestores ou nodos que conducen ao servidor de accesos á interrede.

Dependendo das características reais do bucle (nas que a súa lonxitude é moi importante), conséguense velocidades de "subida" (cara á central) entre 16 e 640 Kbps; e de "baixada" (cara ao usuario), entre 1,5 e 9 Mbps.

Estase a falar, por tanto, de **velocidades 300 veces superiores ás dos modems analóxicos e 70 veces superiores ás da RDSI**, o cal significa un grande alargamento da estreitura do "funil" que empece as comunicacións de empresa sobre PI.

Alén do uso das infraestructuras de pares existentes, a LDAU (*ADSL*) presenta numerosas **avantaxes**:

Permite separar fluxos de tráfico telefónico desde a orixe. Ao chegar á central telefónica, os separadores facilitan o paso do sinal correspondente ao conmutador de circuíto telefónicos.

A liña de datos non é compartida, como no cabo coaxial, polo que o **rendemento é constante** e **mais permite un alto grao de seccricidade**, imposible no caso do coaxial.

Soporta tráfico de MTA, e aplicacións de multimedios interactivos.

Non precisa de marcación para manter unha conexión continua.

Nota 8.4.— Unha parte do espectro radioeléctrico confinado no cabo coaxial dedícase aos servizos de televisión, coincidindo coas bandas asignadas a eles en espazo libre. Outras partes dedícanse ás bandas de voz e de datos, que se poden situar por cima e por baixo daquela parte do espectro.

Tendo en conta que o **espectro útil do coaxial chega ao Gigahertzio**, comprenderase que é doado asignar bandas de varios MHz para a comunicación entre o dominio privado do usuario e o servidor de accesos á interrede. [ni11]

Nesas bandas transmitense os sinais xerados polos **modems de "cabo"**, que funcionan nos niveis 1 e 2 do modelo de referencia OSI e son transparentes ao nivel 3.

Modulan sinais dixitais en estrutura de trama de Ethernet e demodulan sinais analóxicos ata os entregaren nesa estrutura, xa que o seu comportamento é de **routers** de rede 10BaseT (o cal obriga a que, cando un modem vai atender unha soa máquina, se lle conecte a esta un adaptador Ethernet).

Para a modulación/demodulación, en cabeceira úsase a técnica de amplitude en cuadratura que, para o ancho de banda dun canal de televisión (módulo tradicional destas redes), 6MHz, pode dar ata 36 Mbps de taxa de transmisión. No extremo do usuario úsase a técnica de fase en cuadratura, que permite chegar ata os 10 Mbps cun equipamento sinxelo e barato.

Os sinais analóxicos atravesan o sistema de cabo entre o usuario e a cabeceira (que ha de dispor das correspondentes baterías de modems), e entre esta e o acceso á interrede, utilizando o recurso compartido da parte do espectro asignada a tales mesteres.

Nota 8.5.— O par telefónico está deseñado para transmitir conversas en banda base comprendida entre 300 e 3.400 Hz. A partir dos 4.000 Hz os efectos da atenuación se acentúan de maneira notoria. Pero iso non quere dicir que non existan técnicas capaces de aproveitaren o resto do espectro cara a frecuencias moi superiores.

Unha delas é a de **multitóns discretos (MTD, DMT: discrete multitone)**, aplicada na **ADSL**.

A técnica de MTD consiste en transmitir a información dixitalizada como un conxunto de bandas base que modulan en cuadratura as amplitudes dunha grande cantidade de subportadoras situadas ao longo dun amplo espectro.

Cada unha destas subportadoras pode transmitir entre 0 e 2 elevado a 15 bits, dependendo da relación de sinal/ruído e da atenuación que mida o receptor sobre a liña.

Úsanse un total de 31 subportadoras entre usuario e central, e 255 no sentido inverso. As bandas multiplexadas sobre elas ocupan o espectro entre os 30 e os 1.100 KHz, comezando polas do fluxo de subida e seguindo polas do de baixada.

A normalización dos dispositivos para a LDAU segundo os eses detalles foi finalmente aceptada por diversos fabricantes, o que permitiu abrir o mercado do servizo a múltiples explotadores de licencias.

Os explotadores deben instalar os propios pares de abonado ou alugar a capacidade do bucle das compañías telefónicas tradicionais.

A facturación do servizo consta dunha alta mais un pago mensual fixo en función das velocidades de transmisión nos dous sentidos que se contraten. Para ascenso/descenso, en Kbps, estas son 128/256, 128/512 e 300/2.000 nas modalidades de contratación A, B e C. [ni12]

Os prezos publicados por decreto fan pensar nunha aplicación masiva do sistema en entornos empresariais para conexións con FSI's a interrede.

Débese ter en conta que o modem asimétrico se pode instalar en calquera bucle, sexa este usado en RTB ou en RDSI.

[Ver Fig. NI-7]

8.12. O "bucle sen fíos".— En competencia cos accesos de alta velocidade por medio de modems asimétricos conectados a cabo coaxial ou a par telefónico, aparece a nova técnica do **Sistema de Distribución Multipunto Local (SDML, LMDS: local multipoint distribution system)**. [ni13]

A idea do SDML consiste en utilizar **sinais portadores de alta frecuencia**, por exemplo na banda de 24,5 a 26,5 GHz, para modularlos con distintos sinais de banda base dixitais, e sumalos para dar unha **resultante de grande ancho: ata 1 GHz**.

O sinal modulado emítese sobre **áreas xeográficas reducidas** (células de 2 a 10 Kms de radio) con pequenas potencias (desde 0,5 W para un só portador illado a 5 W por portador formando conxunto); e é recibido por antenas de pequenas dimensións (20x20 cm), interiores ou exteriores.

Estas conéctanse a transceptores de baixa potencia (de 0,1 a 0,2 W) que, á súa vez, modulan e demodulan sinais de distintas redes no dominio privado.

O sistema, que é conceptualmente parello ao do "cabo", permite, como este, o retorno. Ou sexa: é **bidireccional**, e ofrece distribución de canais de televisión en paralelo con transmisión de voz, vídeo e datos de ordenador.

Por esa similitude ás veces é chamado "cabo sen fíos" (*wireless cable*), e representa a posibilidade de obviar as acometidas desde os finais das ponlas da árbore da rede de fibra-coaxial, en conexión con esta. É, tamén, unha **alternativa á capilarización de redes tradicionais** vía bucle local.

Sobre ambos os sistemas devanditos ten a vantaxe da flexibilidade: a **utilización dos recursos espectrais de maneira dinámica**, en función da demanda de taxa de transmisión.

No camiño de "descenso" —de estación base de radio a usuario— chega a ofrecer uns 40 Mbps por portador; no de "ascenso", ata os 10 Mbps.

No eido empresarial, e **para un IED global, o SDML posibilita o acceso rápido á Internet e facilita o desenvolvemento de redes privadas de datos** (alén da telefonía e o transporte troncal de datos).

A estación base de cada célula conecta o modulador/demodulador con conmutadores de circuitos e celas, nodos de paquetes e xestores de tramas por medios de interconexión que poden ser o radioenlace ou a fibra óptica.

Sexa cal for ese medio, o cliente empresarial terá sempre unha "vía expedita" cara ás máquinas do provedor de accesos á interrede.

A sinxeleza das infraestructuras necesarias para a cobertura por extensión de células de LMDS fai pensar en facturación á baixa, competitiva coa dos servizos correspondentes a modems asimétricos, sobre coaxial ou sobre par.

Débese ter en conta que, se o SDML non foi pensado para a comunicación móbil, iso non lle resta mobilidade, no aspecto de transportabilidade dentro da célula de cobertura asignada aos transceptores de usuario.

8.13. A mobilidade de acceso.— Para cubrir a mobilidade global de máquinas integradas no IED, con posible demanda de acceso á *Internet*, aínda queda por revisar as técnicas desenvolvidas sobre as de redes de telefonía celular dixital.

Xa enunciado o funcionamento do **GSM** (ver 4.26 e nota 4.13), a cerca deste sistema cómpre engadir o que segue:

Proporciona características imprescindibles para o desenvolvemento do comercio electrónico:

- autenticación** de usuarios e equipos (con identificación persoal);
- confidencialidade** das comunicacións (sempre cifradas);
- cobertura europea con itinerancia internacional;
- conectividade con redes modernas de datos;
- economía de escala para abaratar os terminais.

Con todo, o terminal telefónico modula sinais portadores con sinal de voz dixitalizada e codificada a 13,5 Kbps. Cando se comunica cun ordenador acepta modular con sinais da periferia da UCP a 9,6 Kbps.

No acceso dunha máquina a través de *GSM* a unha rede fixa de comunicación orientada á conexión (RDSI ou RT —*FR*— por exemplo) isto significa unha volta á lentitude do pasado que impide transferencias de ficheiros pesados.

No acceso a un FSI implica que a utilización de recursos en modo *web* sexa lenta e cara (mesmo pola súa lentitude).

O sistema GSM pertence á segunda xeración da telefonía celular (a primeira foi formada polos sistemas analóxicos). Para superar as súas desvantaxes no referente ás posibles comunicacións entre máquinas —e persoas— no novo IED aparece o deseño do Sistema Universal de Telecomunicacións Móviles (SUMT, *UMTS: Universal Mobile Telecommunications System*) de terceira xeración. [ni14]

O **UMTS** foi deseñado, basicamente en Europa, como membro da familia global IMT-2000 da Unión Internacional das Telecomunicacións, que contempla a validez do sistema para todas as rexións do mundo e para circuitos tanto terrestres como vía satélite.

Integra todos os servicios ofrecidos polas distintas redes actuais: *GSM*, *DECT*, RDSI, *Internet*, etc. sobre distintos tipos de terminais: teléfono fixo, celular ou terminal de multimedia, tanto en ambientes profesionais como domésticos. Permite a conmutación tanto de circuitos como de paquetes. Ofrece personalización por usuario e servicios móbiles de multimedia en tempo real.

A velocidade de transferencia de datos que a UIT require vai desde os **144 Kbps** sobre vehículos ata os **2 Mbps** sobre terminais fixos, pasando polos **384 Kbps** para usuarios móbiles.

O sistema é compatible co *GSM*, polo que grande parte da infraestrutura actual segue a ser válida, o que rebaixa investimentos no despregue das novas redes.

Na hora de redactar este documento, o SUMT viu atrasada a súa implantación en Europa por diferentes causas. Unhas, económicas: a desproporción entre os pagos por licencias de explotación e as perspectivas de

negocio. Outras, técnicas: a complexidade da circuitería dos terminais xunto á complexidade de funcionamento e ao alto consumo de enerxía consecuentes.

A estas dificultades hanse engadir as discrepancias sobre bandas de frecuencias a nivel mundial, que complican aínda máis, o deseño final dos terminais.

Sen embargo comeza a se implantar o sistema de Servicio Xeral de Paquetes vía Radio (SXPR, **GPRS**: *General Packet Radio Service*), de "segunda xeración e media".

As bases deste novo sistema son:

- aproveitamento das capacidades do GSM;
- non atribución dun canal en exclusiva ao terminal mentres dure a comunicación;
- transmisión dos datos por paquetes;
- utilización de canais multiplexados sobre os portadores en función da demanda da capacidade;
- cobro por cantidade de datos transmitida, non por tempo de comunicación.

Utiliza ata as oito rañuras temporais do canal de 200 KHz do GSM sobre portador e o resultado final é unha velocidade de transmisión entre 14,4 e 57,6 Kbps na fase 1 do sistema (semidúplex) e ata 115,2 Kbps na fase 2 (dúplex total), dabondo para a transferencia de ficheiros relacionados do CAD e para acceder a recursos en web, cun pago proporcionado ao servicio.

O SXPR foi deseñado para ofrecer acceso desde GSM a redes de paquetes facendo un uso eficiente dos recursos radioeléctricos, adecuado para tráfico a refagas como corresponde a servizos baseados na *Internet*.

Permite que os usuarios se conecten a redes de datos de conmutación de datagramas ou tramas vía conexión separada da rede de voz. Os dous servizos correrán en paralelo.

Pode ser considerado como un centro de conmutación móbil. Fai posible a administración de mobilidade por medio das bases de datos do GSM co apoio dun interface para o tráfico de conmutación de paquetes.

8.14. Modificacións ao modelo do IED tradicional.— En relación ao IED, pódense considerar novas infraestructuras de telecomunicación as posteriores ao desenvolvemento do sistema tradicional.

O IED tradicional contaba basicamente con servizos para terminais fixos, servidos pola RTB, a RDSI-BE de menor capacidade e as redes con norma X.25. Neses servizos incluíase a técnica do VSAT con interface para X.25.

Cando o sistema xa estaba consolidado xurdiron:

- redes de área local de alta velocidade,
- servizos para terminais móbiles baseados na telefonía celular,
- comunicacións non orientadas a conexión: *Internet*,
- RDSI-BE de capacidade alta a prezos aceptables,
- redes de RT (*FR*) con capacidade e calidade satisfactorias,

- troncais de fibra para MTA (ATM),
- aneis superiores de XDS,
- modems asimétricos para redes de coaxial e de pares,
- redes celulares de acceso de alta capacidade vía radio (LMDS)
- esquemas de enlace a *Internet* vía satélite.

Coas novas infraestructuras apareceron maiores capacidades e novos servizos relacionados:

Os sistemas posibilitan a **transmisión rápida de grandes arquivos** e de sinais correspondentes a fenómenos isócronos (voz e imaxe): a **videoconferencia** é o resultado da converxencia de medios.

A estrutura de servidores da interrede favorece o uso do **correo electrónico** e permite esixir dos provedores do servizo tarefas antes asignadas aos centros de compensación das RVEs.

As técnicas "non invasivas do medio de transmisión" dos modems asimétricos de coaxial e de pares facilitan a **conexión continua á interrede** a prezo xustificable.

A "ubicuidade do punto de conexión" de ordenadores a través de **terminais móbiles** permite a interacción no IED dentro de zonas de cobertura.

Todo o anterior produce unha modificación dos modelos de IED tradicional, tanto simétrico como asimétrico, con independencia da aplicación das ferramentas informáticas que se consideran dentro dos condicionamentos tecnolóxicos de partida para o modelo a conseguir nun futuro próximo.

[Ver Figs. NI-8 e NI-9]

REFERENCIAS:

- [ni1] AIED.3; DIED.1, 5, 9, 11, 13
- [ni2] LT.1, 2; LST.3, 6, 7, 8; LIR.1, 2; LIED.5
- [ni3] LIED.5; LST.3, 6, 7, 8; LIR.1, 2; LIED.5
- [ni4] LIED.4, 5, 6; WEBIR.3; DOE.5; AS.3
- [ni5] LST.3
- [ni6] LT.1, 2, 4; LST. 3, 6, 7, 8
- [ni7] LT.1, 2, 4; LST. 3, 6, 7, 8
- [ni8] LST.3
- [ni9] LT.1, 2, 4; LST. 3, 6, 7, 8
- [ni10] LST. 3, 6, 7, 8; AT.5; AST.1; DIED. 22; DOE.2, 3
- [ni11] LST. 3, 6, 7, 8; AT.4
- [ni12] LST.8; AST.1
- [ni13] LST. 3, 6, 7, 8; AST.2
- [ni14] LST. 3, 6, 7, 8; AST.2

NOVAS INFRAESTRUTURAS: O LDAU (ADSL) AO SERVIZO DO IED

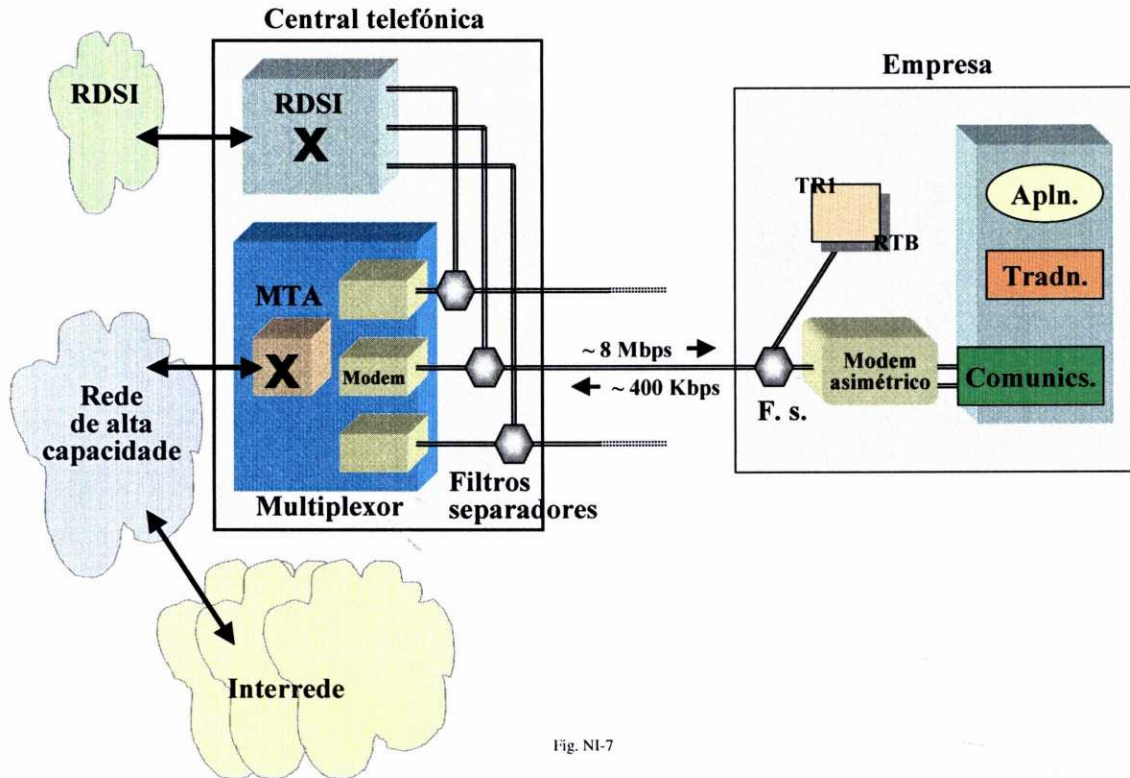


Fig. NI-7

MODELO DO IED TRADICIONAL (VII)

Comunicación asimétrica : IED a modo web con novas infraestructuras

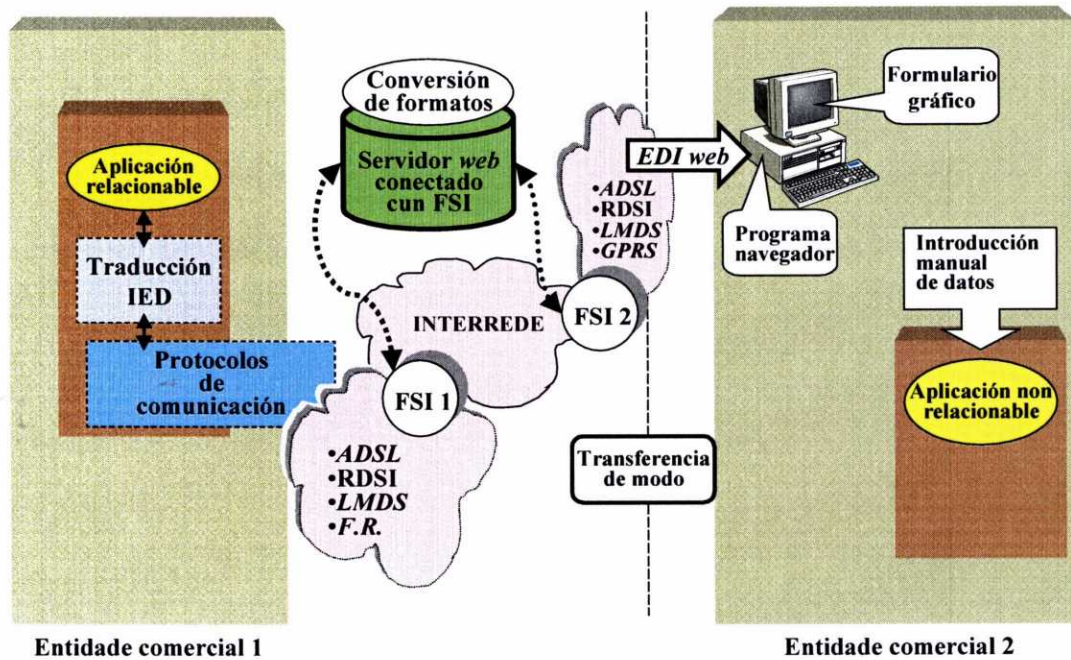
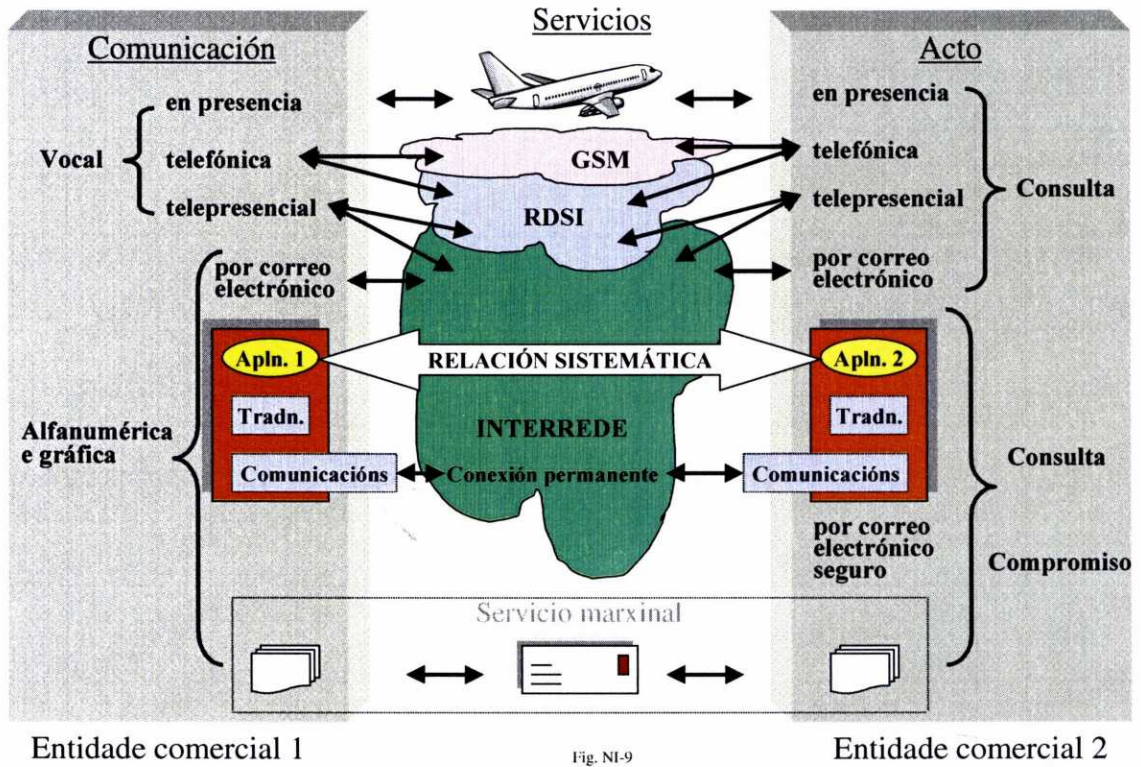


Fig. NI-8

MODELO DO IED TRADICIONAL (VIII)
Paradigma da comunicación simétrica sobre novas infraestructuras



9. NOVAS FERRAMENTAS INFORMÁTICAS PARA O IED

- Aplicacións de apoio
 - Páxina web
 - *HTTP*
 - *HTML*
- Protocolos de envío sobre interrede
 - *FTP*
 - *SMTP*
 - *MIME*
- Entornos de funcionamento
 - Intrarrede
 - Extrarrede
 - Redes privadas virtuais
- Técnicas de seguraza:
 - Autenticación de parceiros
 - Comprobación de intercambios
 - Prevención de repudio
 - Confidencialidade
 - Modelos de confianza
- Programación
 - *XML*

9.1. Os conceptos da web.— Logo de revisadas as infraestructuras en que se pode apoiar o IED, cómpre revisar as novas ferramentas informáticas con que conta o sistema.

Se a infraestructura lóxica máis extensa para a troca de documentos é a interrede, a **web** é a **ferramenta principal para a popularización da interrede**.

Gracias a ela, o aumento de usuarios e transmisións sobre a *Internet* é tal que se ve a necesidade de modificar protocolos e aportar novos recursos para satisfacer as demandas: velaí as versións futuras dos *IPs*. [nf1]

A *web* ten unha arquitectura de compartición de información global que integra en liña, de maneira fácil e a baixo prezo, un grande número de servidores de contidos de todo o mundo. En aparencia, a *web* é un **interface visual do usuario coa máquina en rede**, manexado con punteiro e rato.

En termos de contido, que inclúen os referentes a certas formas de IED, pódese interpretar coma un **mega-almacén de información**. O sistema permite a

creación, organización e retirada de documentos que conteñen textos, sons e imaxes, estáticas ou dinámicas. [nf2]

Os **servidores de web**, que se chaman "loais" (*sites*), equivalen a bibliotecas, con **páxinas** (*pages*) que equivalen ás dos compoñentes da biblioteca.

A información residente nos servidores consiste en ficheiros creados coa linguaxe de marcas de hipertexto (**LMHT**, **HTML**: *Hypertext Markup Language*). As páxinas inclúen **enlaces** (*links*) que permiten ao usuario pasar de páxina a páxina entre as enlaces de toda a *Internet* (residentes nos servidores accesibles desde a interrede).

Os ordenadores de usuario teñen cargado un **programa de procura**, *browser*, que lles permite atopar e retirar a información dos servidores aos que acceden.

O *browser*, vulgarmente chamado "buscador" ou "navegador", funciona como un intermediario gráfico entre a interrede e o usuario: envía os comandos necesarios para obter os datos doutros ordenadores e daquela os formatea na pantalla do usuario.

Os documentos formateados coa **HTML** conteñen "etiquetas" (*tags*) que informan o programa de procura de cómo presentar os datos en estrutura gráfica.

A comunicación entre os navegadores e os servidores da *web* realízase co protocolo de transferencia de hipertexto (**PTHT**, **HTTP**: *Hypertext Transfer Protocol*).

Este protocolo goberna a secuencia das transaccións: establecemento de conexión co servidor, envío de demanda a este, envío da resposta (páxina ou elementos dinámicos) deste, desconexión.

Cada páxina virtual, como calquera outro "recurso" da *web*, ten asignado un **endereço único**, que se chama **localizador de recurso uniforme** (**LRU**, **URL**: *uniform resource locator*).

Os navegadores usan os LRUs para atopar os recursos nos servidores da *web*.

Os servidores utilizan diferentes linguaxes específicas para activaren programas de información dinámica, accederen a bases de datos e retiraren contidos ou *software* de aplicación de eidos informáticos alleos.

O *browser* do ordenador cliente envía a través da interrede a información do que precisa ao servidor, que daquela usa a correspondente "linguaxe de servidor" para extraer a información demandada do sistema en que reside. O programa navegador é o que presenta ao cliente esta información, debidamente formateada.

[Ver Fig. NF-1]

9.2. A web no comercio electrónico.— Os obxectivos principais do comercio apoiado en recursos telemáticos son:

-automatizar ao máximo o IED directo e simétrico entre aplicacións relacionables,

-facilitar

-a intervención humana nas secuencias de compra-venda:

- consulta,
- negociación,
- acordo,
- validación de documentos de compromiso;

-a actuación do interface humano sobre a máquina na xestión de

- documentos de consulta,
- documentos de compromiso,
- corrección de erros e ambigüidades nas mensaxes de IED.

Un obxectivo secundario pode ser a extensión do IED de xeito asimétrico.

O IED directo e simétrico non precisa das técnicas baseadas no modo *web*: a *web* é unha aplicación visual, dirixida a facer de intermediaria entre máquina e persoa, non entre máquinas.

Para a comunicación directa entre entidades telemáticas (procesos) non é necesario pasar pola *web* e o seu dominio visual, xa que os ordenadores carecen do sentido da vista, ao servizo da cal se poñen a *HTML* e o *HTTP*.

A *web* tampouco ten que intervir na automatización do IED, que depende de programas deseñados para o dominio alfanumérico.

A actuación do interface humano sobre o ordenador da propia entidade comercial non ten por que estar relacionada coa *web*, aínda que a comunicación home-máquina se produza en termos icónicos (ou icónico-sónicos).

Logo de seren aceptados os compromisos de compra-venda nunha relación simétrica, ten lugar a parte directa do IED.

As tarefas a realizar en modo *web* esténdense ao longo das catro fases iniciais da secuencia do "Modelo actual de comercio electrónico entre empresas (I)" [Ver Fig. I-4 de *Introducción*]: encontro, negociación, acordo e validación.

De ser así, segundo o modelo esquematizado, antes de se iniciar a troca de datos definitiva cómpre pór en funcionamento o "automatismo de paso de dominio" por medio da "orde de execución" [Ver Fig. I-5 de *Introducción*].

Neste punto débese advertir que, aínda nas primeiras fases da secuencia, o IED tradicional conta con mecanismos utilizables, se ben sería absurdo negarse a utilizar as prestacións que ofrece a *web*.

A *web* é un instrumento áxil para o casamento de ofertas e demandas:

Facilita presentacións e negociacións. Substitúe o formato impreso de folletos (sobre empresas) e catálogos (sobre produtos e servizos), permite actualizalos de maneira continua e fai innecesario o seu envío por correo postal, ou mesmo por correo electrónico. Pode substituír todos os métodos tradicionais de cruzamento de mensaxes —e incluso o correo electrónico— durante as negociacións previas ao compromiso.

[Ver Fig. NF-2]

Cómpre facer distinción de casos nos tipos de mercado e modos de adquisición para as posibles transaccións. En cada caso, a *web* pode ter maior ou menor importancia.

A importancia da *web* é inversamente proporcional á intensidade de relacionamento entre os parceiros da transacción comercial e á proximidade dos sectores a que pertencen.

Na adquisición sistemática en mercado vertical o comprador impón ao fornecedor as características do produto que ha de lle fabricar, polo que a presentación de produtos en catálogo carece de sentido. As negociacións simplifícanse nun eido de máxima confianza mutua e poden apoiarse en mensaxes alfanuméricas de *EDI* (con ou sen metadatos).

Cando a adquisición é sistemática —programada— en mercado horizontal, o fornecedor usa catálogos para presentar novidades ao comprador. Nun nivel de confianza próximo ao do caso anterior, os parceiros da transacción poden reducir a negociación á troca dalgunhas mensaxes de IED.

Nos casos de adquisicións ocasionais, o uso dos catálogos é tamén imprescindible, porque o comprador ten que procurar o que precisa sen coñecemento da oferta dos fornecedores.

Cando a adquisición é feita dentro dun mercado vertical, a negociación pode ser aínda simple, baseada nun nivel de confianza menor que nos casos anteriores pero, se cadra, realizable por medio de mensaxes de *EDI*.

Para negociacións en mercado horizontal, con mínima confianza mutua entre parceiros, a *web* é un grande apoio na troca de información entre negociadores.

[Ver Fig NF-3]

9.3. Clasificacións do comercio electrónico en función do uso da *web*.— O uso da *web* permite [nf3] facer tres clasificacións do comercio electrónico:

- con "mostrador" de oferta,
- con "portal" de encontro
- con IED asimétrico.

No primeiro caso, o **vendedor** conecta o seu sistema informático cun **servidor "mostrador"** de *web* no que se almacenan as páxinas de **catálogo directo de produtos e servizos** que ofrece, con liñas dedicadas a consultas e pedidos por parte do comprador.

O **comprador** utiliza un ordenador conectado á interrede e un **navegador** co que accede ás páxinas de mostrador, consúltaas e fai pedidos.

A técnica do mostrador permite integrar a recepción de consultas e pedidos co seu procesamento no sistema do vendedor.

A WEB COMO MEGA-ALMACÉN DE INFORMACIÓN

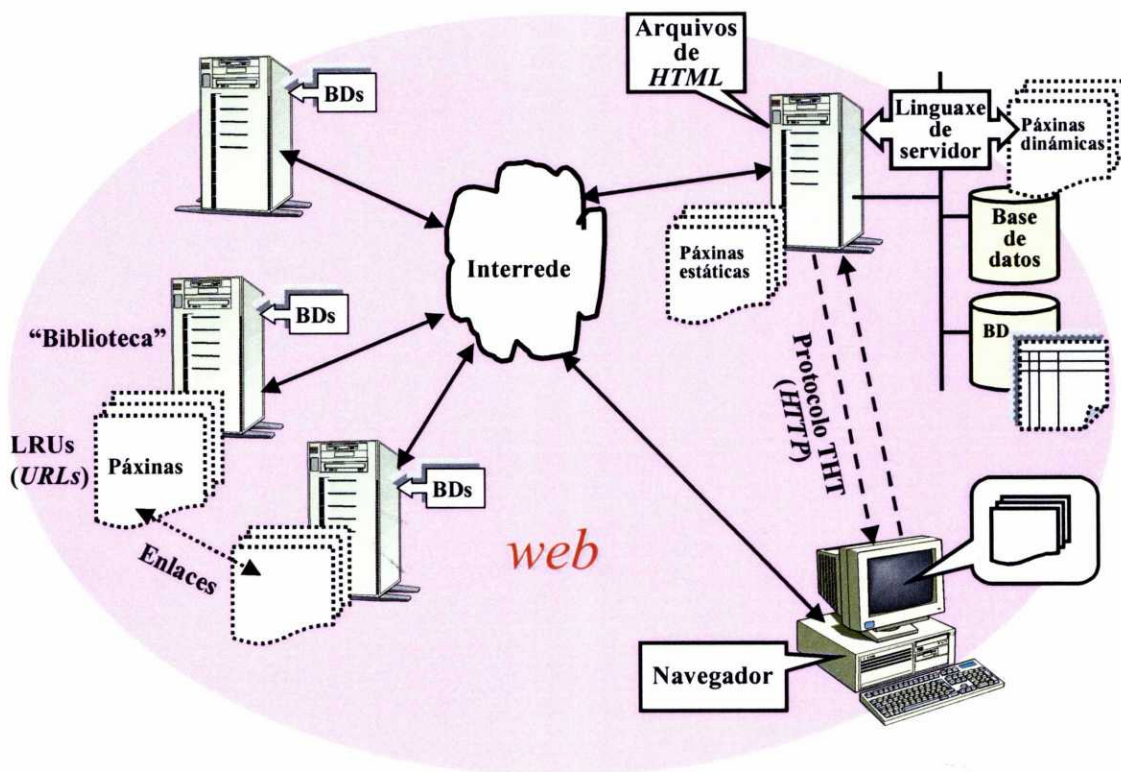


Fig. NF-1

IED POR INTERREDE CON APOIO DA WEB

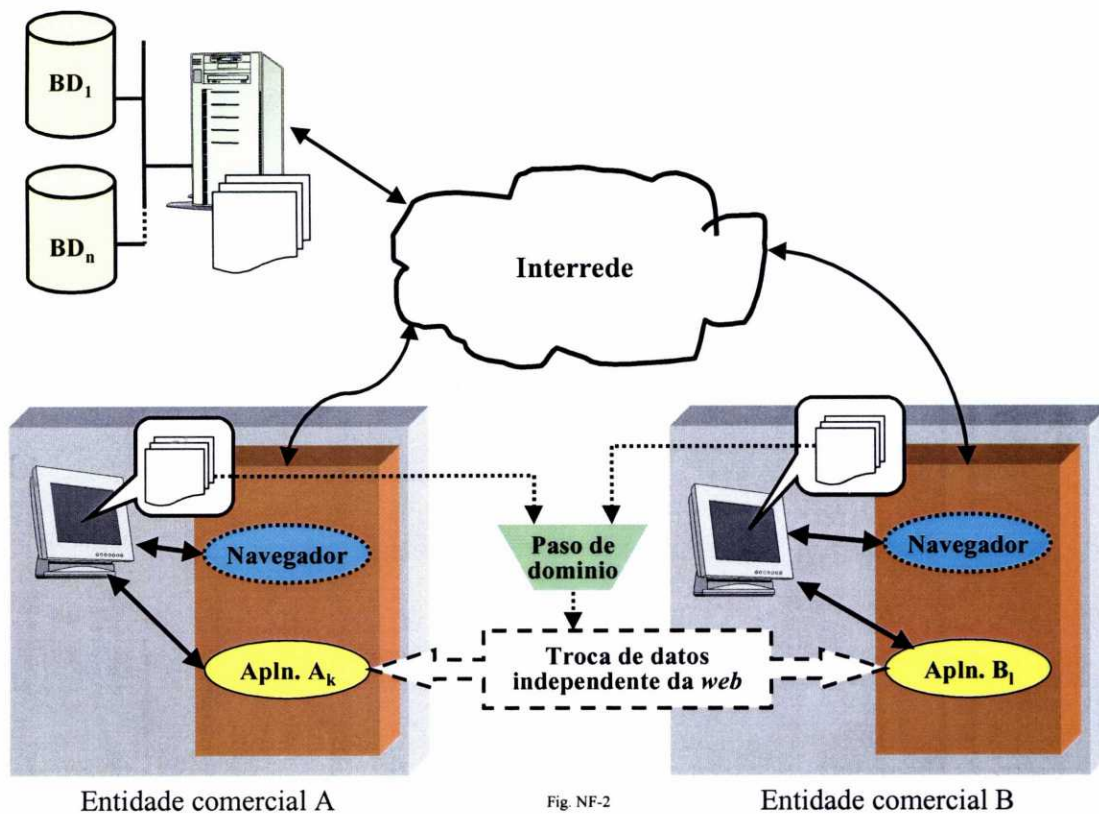


Fig. NF-2

Esta pode ser unha boa solución para o comercio entre empresas e consumidores; pero, sen embargo, non o é para o relacionamento integral entre empresas:

A empresa compradora tería que explorar grandes cantidades de páxinas nos correspondentes locais (*sites*) de *web* á procura de produtos e servizos do seu interese.

Tal traballo de exploración poderíase minorizar creando un **local (*site*) de compra en modo *web*** que enlazase coas páxinas de venda dos distintos fornecedores habituais —o cal require un alto grao de integración empresarial con eles e mais engade complexidade ao proceso.

De calquera forma, logo de localizadas polo comprador as páxinas nas que se oferta o que lle interesa (coas que formaría un "catálogo inverso"), sempre terá que introducir manualmente nas liñas de formulario os datos de consulta ou compromiso.

O procedemento do mostrador obriga ás entidades comerciais intervinientes a utilizar labor humano, manual nos propios sistemas informáticos: para casamento de procura e oferta, e para a actualización de datos correspondentes a almacén, consultas e pedidos.

Xeralmente é un caso de conexión desequilibrada (máis automatizada da banda do vendedor que da do comprador), a mellorar cando o obxectivo último é pór en contacto as aplicacións dos ordenadores dos parceiros en cada transacción.

Nese senso, para aumentar a eficacia do esquema de traballo cómpre aplicar algún automatismo de paso de dominio: do modo *web*, visual, ao alfanumérico das aplicacións relacionables.

[Ver NF-4]

Para evitar que os operadores humanos do comprador teñan que explorar numerosos locais *web*, pódese utilizar o esquema lóxico do **portal**, que representa unha evolución sobre a proposta do local de compra exclusivo para cada empresa.

Neste caso, **os vendedores envían todas as súas páxinas de oferta ao mesmo servidor**. Os compradores "visitan" este portal único para faceren consultas e pedidos. Os vendedores acceden ao portal para retiraren a información que lles atinxa e procesárenla nos seus sistemas.

Aínda que este sistema baseado na *web* elimina parte dos problemas do mostrador, con todo aínda presenta outros:

A información crítica das empresas pasa a residir no servidor *web* do portal, fóra dos sistemas de protección propios (filtros ou cortalumes) de cada unha.

A empresa explotadora do portal esixe **pagamento polo servizo de aloxamento de páxinas e pola súa consulta** (ou sexa: polo acceso das empresas á información que lles é propia).

Desde o punto de vista conceptual, tampouco a **técnica do portal** é completamente satisfactoria, porque **non permite a conexión dos sistemas informáticos das empresas ao nivel das aplicacións relacionables**.

Para completar o IED a ese nivel, han actuar os automatismos de paso de dominio. Débese insistir en que, na secuencia de casamento demanda-oferta, o visto en pantalla polos operadores do sistema ten que ir acompañado "por tras da pantalla" da transferencia de datos entre aplicacións.

No caso contrario, non se pode **completar a secuencia da transacción** debidamente: coa materialización de **fabricación, entrega e pagamento**.

Finalmente, tanto compradores como fornecedores teñen que actualizar datos nos seus sistemas informáticos logo de, respectivamente, introduciren e retiraren mensaxes de consulta ou pedidos. Isto, de novo, implica usar mecanismos de paso de dominio.

[Ver Fig. NF-5]

Os servicios de portal están a proliferar. Distintas iniciativas, xeralmente orixinadas por asociacións empresariais, reproducen esquemas de comercio con intereses confluentes.

A análise destas iniciativas conduce a observar un **efecto de verticalización**:

- dentro de cada sector industrial, compradores e fornecedores véñense encontrar por grupos en diferentes portais,

- repítese o caso de fornecedores que entregan os seus catálogos a distintos portais dentro do mesmo sector.

Isto dá lugar a **supraestructuras de tipo vertical**, formadas por agrupamento de portais dentro de cada sector, chamadas **prazas de mercado (market places)**. [nf4]

Estanse a desenvolver programas de procura e casamento de intereses que axudan ao encontro entre cliente e fornecedor, pasando "en dirección vertical" de portal a portal dentro de cada *market place*.

Logo de achado o parceiro, os programas facilitan a fidelización da relación entre intervinientes na primeira transacción.

A fidelización conduce á adquisición sistemática e, polo tanto, a unha diminución do uso da *web* en futuras transaccións [Ver Fig. NF-3].

Pero as necesidades das empresas non se reducen a adquisicións e vendas no seu propio sector, o cal, en termos de IED apoiado na *web*, significa que teñan que relacionarse coas que mostran as súas capacidades de maneira visual en portais pertencentes a prazas de mercado doutros sectores.

Tal relacionamento conleva a necesidade de "atravesar en dirección horizontal" o sistema dos *market places* con axuda de programas de procura e agregación.

Como no caso do encontro dentro do propio sector, neste caso, logo da primeira transacción tamén se pode producir a fidelización que fai mingua da necesidade de uso posterior da *web*.

Segundo aumenta o número das prazas de mercado virtuais, gaña importancia a **mallá de portais estruturados** dentro delas.

IMPORTANCIA DA *WEB* NA RELACIÓN ENTRE PARCEIROS

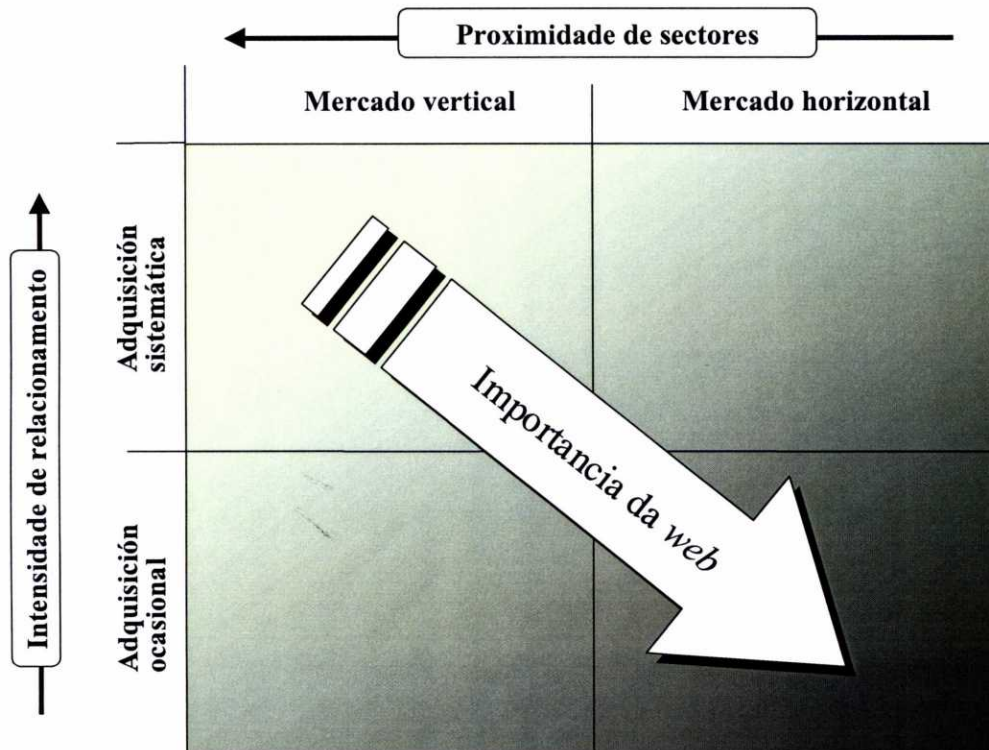


Fig. NF-3

IED CON AXUDA DE “MOSTRADORES” NA *WEB*

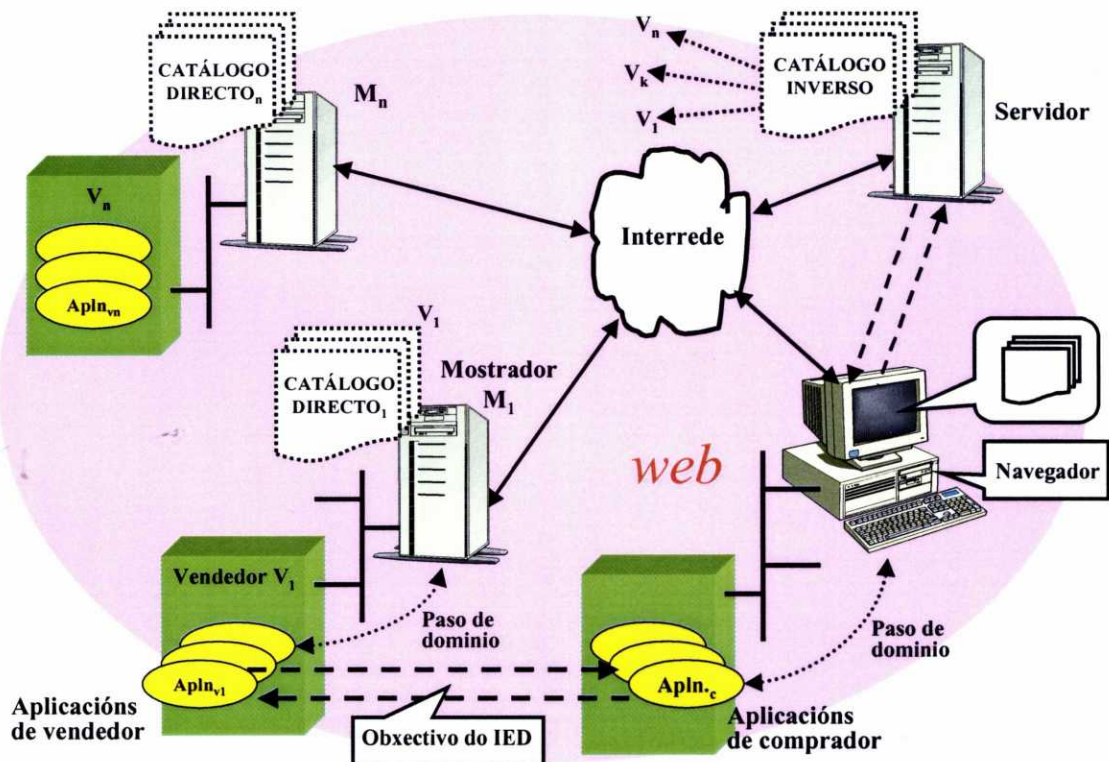


Fig. NF-4

[Ver Figs. NF-6, NF-7 e NF-8]

A terceira proposta xeral de uso da *web* consiste no *webIED (EDIweb)*, a seguir un **esquema asimétrico** [Ver modelo inicial en Fig. IT-18 de *IED tradicional na empresa* e a súa evolución en Fig. NI-8 de *Novas infraestructuras para o IED*]

O caso pódese presentar entre unha entidade comercial de cabeceira nun sector (empresa "tractora", *hub company*) e algún dos seus subministradores de primeiro nivel, aínda que os máis normal sexa que xurda entre subministradores de primeiro nivel en funcións de compradores fronte aos subministradores de segundo nivel.

A empresa principal ten o seu sistema informático equipado co *software* de interface e tradución de IED e conéctase co resto dos seus parceiros de dúas formas: **sen ou con conversión de dominio**.

Da primeira, as mensaxes estruturadas de IED son divididas, encapsuladas e enviadas seguindo os protocolos que foren (X.25, *F.R.*, *IP*, etc.) xunto coa sobrecarga de seguranza que for precisa. Así son recibidas polos parceiros que teñan instalada a programación de IED necesaria e acceden ás aplicacións de interese.

Da segunda, os datos estruturados segundo as normas de IED son procesados ata seren convertidos en **formularios de IED** que residen nun servidor de *web* en forma de páxinas.

Os parceiros que non teñen instalado o *software* necesario para traballaren con IED, por medio dun ordenador con navegador diríxense ao correspondente local (*site*) e enchen os **formularios virtuais de consulta ou de compromiso transaccional** e envíanos ao servidor.

O sistema informático da empresa que traballa integralmente con IED retira os datos introducidos nos formularios e procede a transmitilos en modo demensaxe estruturada ás correspondentes aplicacións.

Esta solución asimétrica é válida para extensión dos beneficios do IED a pequenas empresas que teñan poucas transaccións a realizar coas que traballan con IED integral: estas últimas non se ven obrigadas a traballaren en dous dominios para a troca de documentos, o do intercambio "electrónico" e o do papel.

Pero, de novo considerada conceptualmente, está fóra de obxectivo con futuro, xa que non permite integrar as mensaxes estruturadas no sistema informático do parceiro que enche os formularios.

Unha vez feito isto, de xeito manual, aínda haberá que proceder á actualización dos datos no sistema inconexo.

[Ver Fig. NF-9]

Como conclusión ao **uso da web**:

A utilización do sistema de servidores conectados á interrede global (mostradores, portais e prazas de mercado) é un apoio ao IED que mesmo está a

mudar os métodos de relacionamento entre parceiros nas transaccións empresariais.

De maneira semellante pódense usar todas as técnicas de *TCP/IP*, *HTML*, *HTTP* e programas de servidor en redes internas das empresas (intranets, intranets).

Con independencia do grao de automatización da comunicación con outras entidades comerciais, un **servicio de páxinas web xeneralizado dentro dunha empresa** (situado dentro dos límites de protección contra intrusos) pode facilitar os **traballos de procura** que realicen distintos individuos nos diversos departamentos.

Cada individuo pode consultar visualmente e, logo de localizados os servizos ou produtos a comprar baixo a súa responsabilidade, encher unha "bolsa de compra" que irá parar a un contador común, para toda a empresa, de demandas aos fornecedores —listados no catálogo inverso en caso de relación sistemática, ou a procurar polos *market places* en caso de adquisición ocasional.

Con isto elimínanse as requisitorias de compra en papel, como tamén os **procedementos de aprobación de adquisicións**, que pasan a ser tratados como documentos electrónicos. [nf5]

Así desaparecen ocasións de erro por duplicación e afórranse gastos materiais —papel e impresión— e horas/persoa de procesado manual.

No balance económico hanse ter en conta o custo do uso de servidores internos para aloxamento de páxinas de procura e os gastos de rede, todo o cal é mínimo fronte aos gastos xerados polo procedemento tradicional con base en papel.

9.4. Transferencia de documentos alfanuméricos.— Pensando nunha popularización do IED con base na interrede, as seguintes aplicacións de apoio a considerar son as de envío de documentos alfanuméricos, os principais nesta actividade se se considera que o seu obxectivo final é o relacionamento entre aplicacións.

Por razóns históricas, o primeiro presentar é o **Protocolo de Transferencia de Ficheiros (PTF, FTP: file transfer protocol)**, de uso vixente e apropiado para a **troca de mensaxes estruturadas segundo as normas do IED**.

O PTF está deseñado para a transferencia de ficheiros de texto e binarios entre sistemas de **ordenadores conectados á rede simultaneamente**.

É un protocolo orientado á xestión por lotes: o usuario debe enviar o ficheiro completo a unha memoria periférica (disco) do sistema en uso e, daquela, abrílo coa aplicación adecuada —na vez de acceder de xeito interactivo a el como faría usando o PTHT.

O PTF (*FTP*) contén a ferramenta necesaria para controlar o acceso de usuarios.

O seguinte a presentar é o **Protocolo de Transporte de Correo Sinxelo (PTCS, SMTP: Simple Mail Transfer Protocol)**, básico para o correo —asíncrono— vía *Internet*.

IED CON AXUDA DE "PORTAL" NA WEB

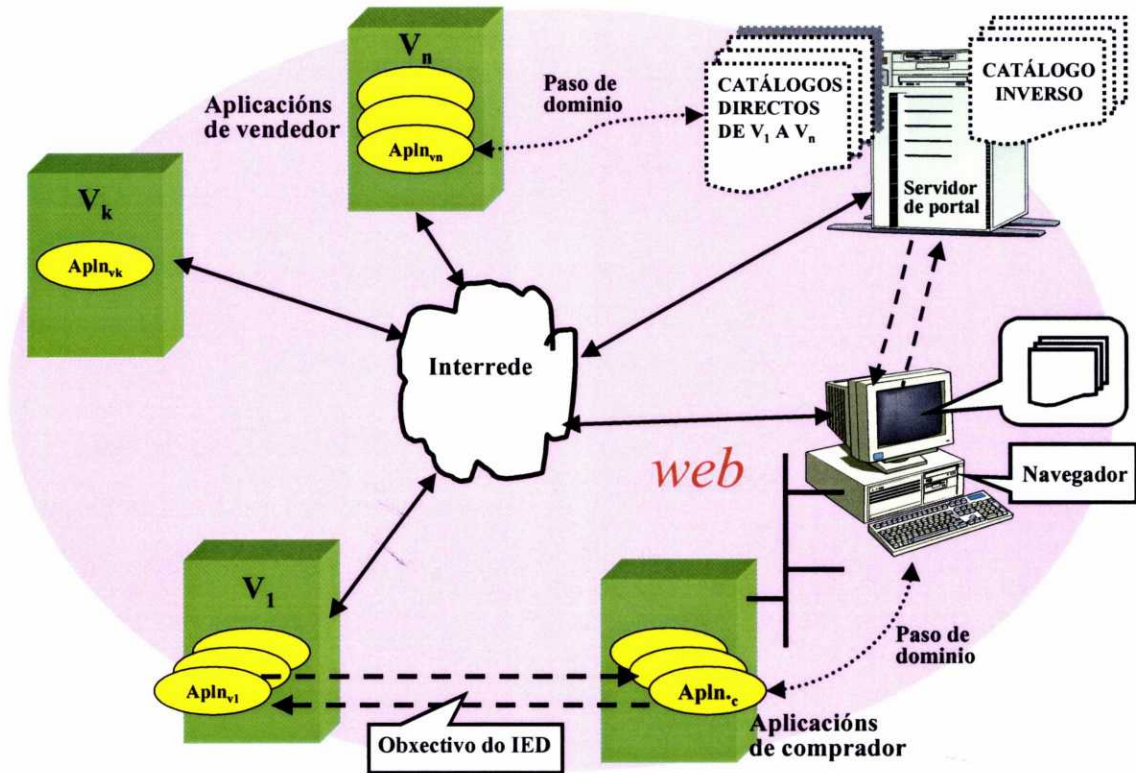


Fig. NF-5

IED CON AXUDA DA WEB: PORTAIS DUNHA PRAZA DE MERCADO

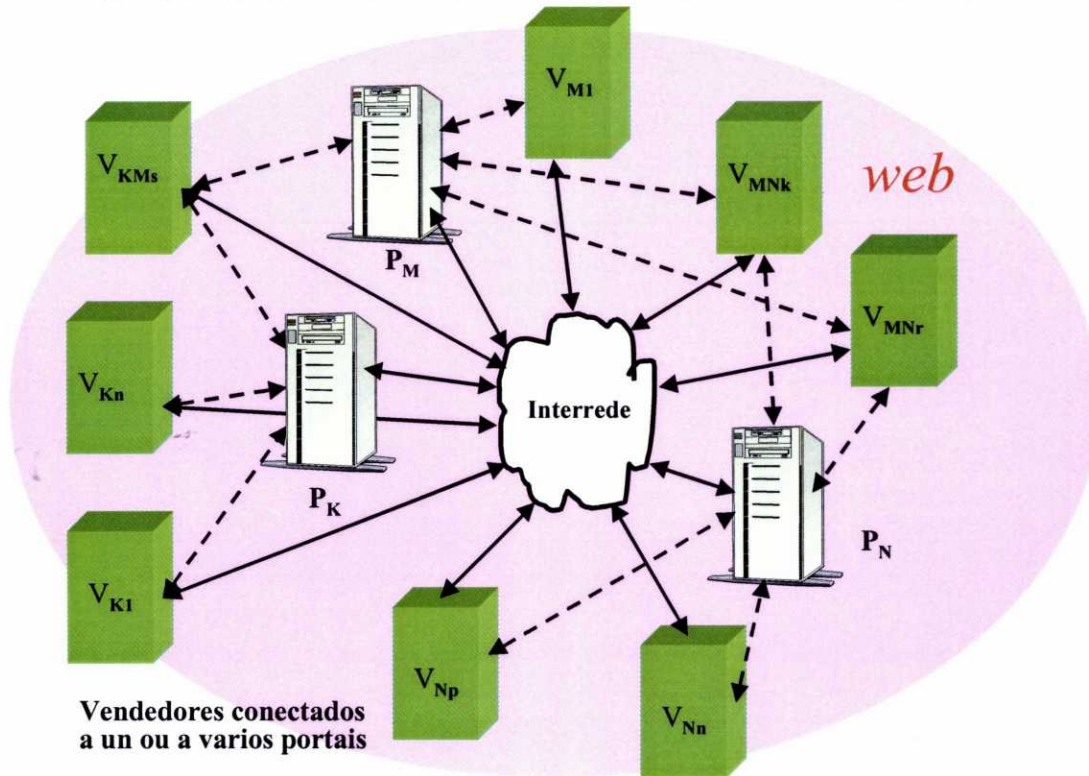


Fig. NF-6

O IED CON AXUDA DA WEB: A MALLA DOS PORTAIS

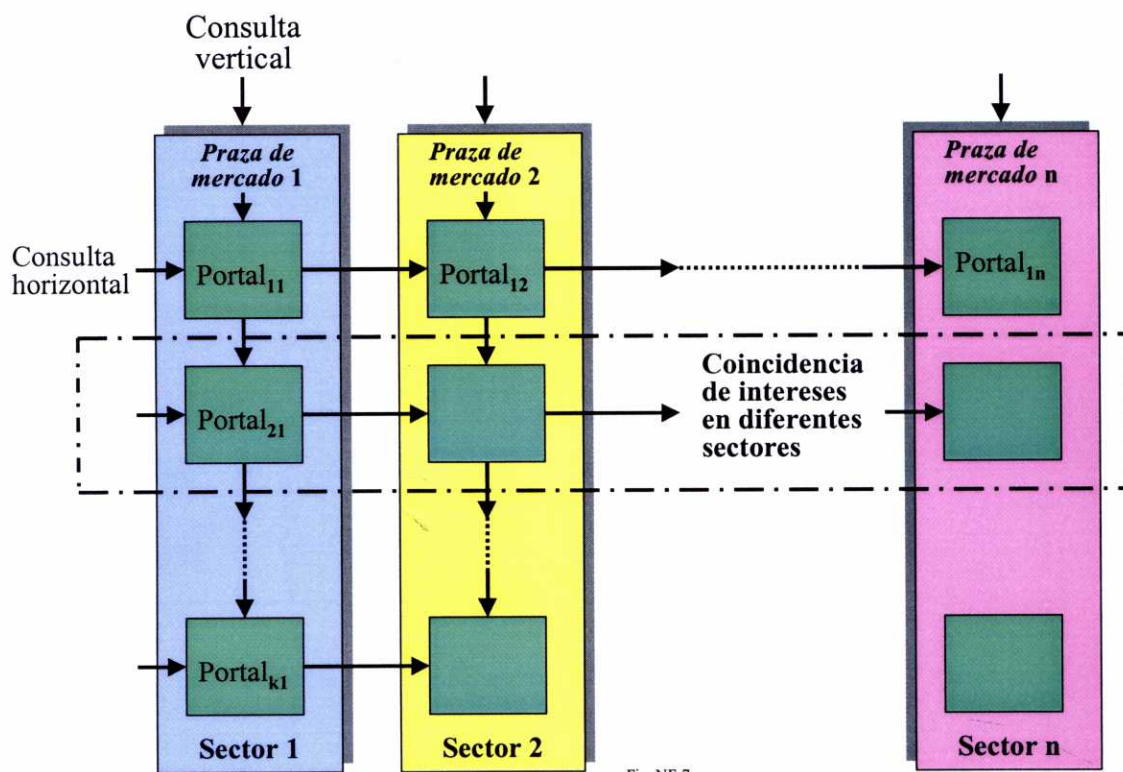


Fig. NF-7

IED CON APOIO DE PORTAIS: PROGRESO DA RELACIÓN ENTRE PARCEIROS

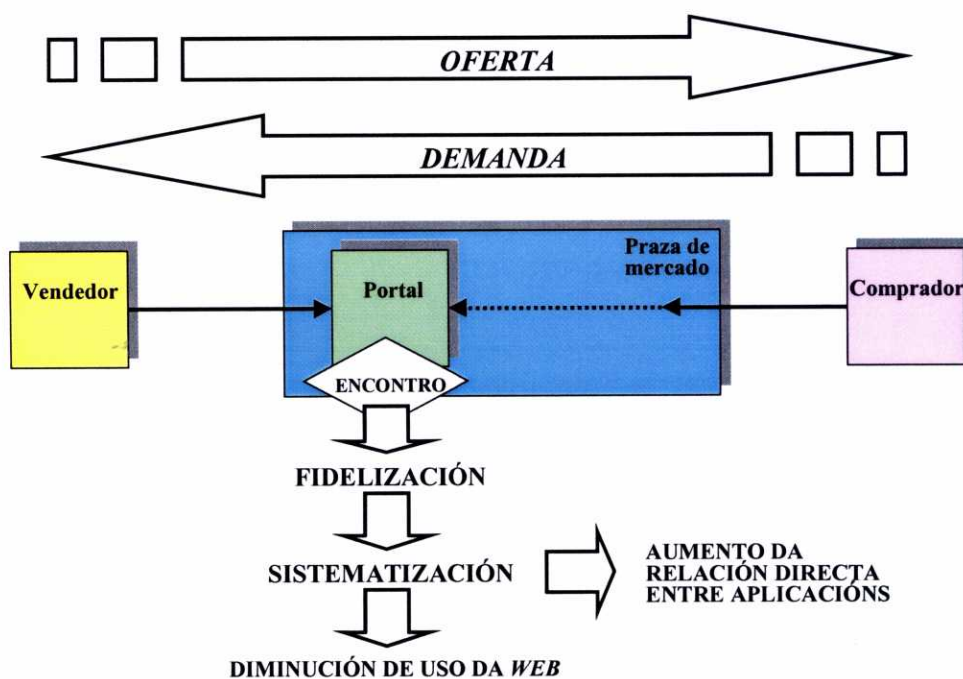


Fig. NF-8

O PTCS é un protocolo maduro e utilizado de maneira universal. Sen embargo, ten carencias que dificultan o seu uso no entorno comercial: dunha banda, fállelle un mecanismo de información sobre a entrega; doutra, só está preparado para a transmisión de mensaxes en modo textual.

Actualmente existe en situación de borrador un PTCS "estendido" que permite incluír a **comunicación de estado da entrega das mensaxes**, moi conveniente na troca de documentos entre empresas. [nf6]

O formato da mensaxe de transferencia de correo sinxelo inclúe unha cabeceira e un corpo. A cabeceira indica orixe, destino e asunto; o corpo é texto en código ASCII.

Nota 9.1.— Con respecto ao PTF (*FTP*), cando un usuario require a transferencia dun ficheiro, ese protocolo establece unha conexión co PCT (*TCP*) cara ao sistema de destino para o intercambio de mensaxes de control. Isto permítelle ao usuario transmitir identificación e contrasinal, e especificar ficheiro a enviar e accións sobre o mesmo.

Logo de que a posibilidade de transferencia do ficheiro é aceptada, establécese unha segunda conexión con PCT, xa para a transferencia dos datos correspondentes.

Ao rematar esta transferencia, a conexión de control é usada para informar de que se realizou ao completo e para aceptar, se as houber, novas ordes de transferencia.

Ata a aparición doutros esquemas de codificación binaria do correo electrónico, o único xeito práctico para trocar mensaxes por medio da interrede foi o uso dun servidor de *FTP* mutuamente accesible.

Os usuarios do servizo deben usar un "cliente" de PTF para conectarse co servidor correspondente. Actualmente, os sistemas operativos de todo tipo inclúen ditos clientes; e os navegadores soen incluír a capacidade de descargar ficheiros con PTF.

Nota 9.2.— No esquema do PTCS, cando o emisor está disposto a enviar correo, o protocolo de envío establece un canal de transmisión dúplex co receptor sobre unha rede que obedece aos *TCP/IPs*.

Logo de establecido o canal de transmisión, o emisor envía un **aviso de autoidentificación**. Se o receptor pode aceptar o correo, responde cunha mensaxe de aceptación.

Daquela, o emisor envía unha **notificación de identidade** do destinatario da mensaxe. Se o PTCS do receptor pode aceptar correo para ese destinatario, responde cunha indicación de acordo; se non, responde indicando que rexeita a mensaxe pero non terminando a transacción de correo.

O emisor e o receptor poden negociar a atención a varios orixinantes e destinatarios. Cando estes fican aceptados, o emisor procede a identificar o orixinante e daquela envía a mensaxe, que remata cunha secuencia especial de caracteres, indicadora da fin.

9.4. Transferencia de documentos non alfanuméricos.— As **Extensións de Correo de Interrede de Propósito Múltiple** (*ECIPM*, *MIME: Multipurpose Internet Mail Extensions*) representan un grande apoio ao PTCS (*SMTP*) xa que permiten que **no corpo da mensaxe haxa elementos distintos dos do texto en ASCII**.

As *MIME* redefinen o formato da mensaxe para esta aceptar distintos elementos textuais e non textuais nun só corpo, que pode ser de sete tipos —

múltiple, mensaxe, texto, imaxe, audio, vídeo e aplicación—, cada un deles cun número ilimitado de subtipos.

Un *software* de "axentes de usuario", residente na máquina receptora, permite presentar as partes do corpo que cada un deles interpreta mentres garda en memoria auxiliar outras partes á espera de seren interpretadas debidamente.

Actualmente as ECIPM superan en capacidade, sobre redes de protocolos I/CT, o formato de X.400 utilizado para o IED tradicional sobre redes de comunicación orientada a conexión.

As siglas *S/MIME* corresponden a engadir o cualificativo *secure*, "seguras" ás especificacións das extensións.

As **extensións seguras** especifican os formatos e os procedementos a aplicar ás mensaxes de correo de propósito múltiple vía interrede cando se lles engaden os servizos de **seguranza criptográfica**: autenticación, integridade de mensaxe, non repudio de orixe e confidencialidade.

Segundo a evolución dos servizos de correo vía interrede, esas especificacións representan a posibilidade de **identificar** os intervinientes na transacción —**emisor e receptor de correo electrónico**— de maneira **inequívoca**, o que engade garantías de uso no caso de IED.

[Ver Fig. NF-10]

9.5. Uso dos protocolos de envío de mensaxes por Internet.— Coñecidos os distintos protocolos de envío de mensaxes utilizables no IED, pódese abrir unha discusión ao respecto de como usalos co obxectivo de reducir, ata o mínimo posible, a intervención de terceiros na relación entre socios comerciais.

En primeiro lugar consideraranse os protocolos de transmisión de ficheiros e de transmisión de correo sinxelo, **PTF** (*FTP*) e **PTCS** (*SMTP*). Despois, as extensións deste último.

A diferenza de base entre PTF e PTCS está no método de transferencia:

- o **PTF** demanda que os **terminais emisor e receptor estean conectados simultaneamente** en canto se produce a comunicación;
- o **PTCS** descansa na utilización de **servidores intermedios**, cos que emisor e receptor fan **conexións asíncronas**.

No caso do IED, eses terminais serán os ordenadores nos que residan os programas de comunicación, tradución e interface coas aplicacións que se queren comunicar (tal vez residentes noutros ordenadores, en rede —local— cos anteriores).

O PTF foi creado para que máquinas de uso xeral accedesen a servidores de información e retirasen deles grandes ficheiros de maneira rápida.

No IED directo (sen apoio en *web*), este modo de transmisión resulta apropiado para documentos de consulta, como catálogos, listas de prezos e documentación sobre produtos, e sempre que a relación entre parceiros sexa de aplicación a aplicación: só dúas aplicacións intervinientes.

O *web*IED COMO EXPANSIÓN DO IED NA CADEA DE SUBMINISTRO

O PTCS foi ideado para dirixir pola rede mensaxes cara ás caixas de correo apropiadas. De aí que sexa conveniente usalo no caso de haber vinculacións complexas entre parceiros, con varias aplicacións relacionadas en cada extremo da comunicación.

Os **aspectos de seguranza** fan aínda considerar o que segue:

O **PTF transmite sen intermediarios**, nun punto a punto en que os **datagramas dunha mesma comunicación seguen rutas diferentes** entre nodos de rede ata completaren camiño.

Por iso, se houber algún "olfacteador" de paquetes tentando captar as mensaxes transmitidas entre parceiros, con alta probabilidade só daría captado pequenas partes delas.

Este protocolo permite un bo control da transmisión de ficheiros entre os servidores de correo das redes locais dos parceiros, e non dependê de puntos de fallo posible intermedios.

O **FTP** permite o envío de textos "abertos" (non cifrados) pero, para evitar a intromisión de malfecedores por acceso ás máquinas destinadas ás transaccións, convén que cada usuario do IED manteña cos seus parceiros un xogo de identificacións e contrasinais.

Existen programas para "secuestrar" as sesións. Polo que, para maior tranquilidade, se poden usar diferentes **esquemas de cifrado**, que dificulten aínda máis o labor dos intrusos nas relacións entre empresas.

De xeito diferente ao do PTF, o **PTCS** abriga ao uso de servidores de correo externos ás redes locais dos parceiros, e iso demanda unha **protección criptográfica ineludible**.

A necesidade de engadir compoñentes gráficas de **DAO/FAO (CAD/CAM)** nas mensaxes do IED e a posibilidade de relacionar distintas entidades telemáticas dos parceiros conducen á utilización do PTCS e as **ECIPM (MIME)** con elementos de seguranza, **ECIPMS (S/MIME)**.

Estas extensións de correo ofrecen unha significativa **flexibilidade** para o seu emprego:

Respecto do tamaño da mensaxe que conteñen, na lista de contidos da cabeceira presentan a especificación de mensaxe parcial que permite **fragmentar o contido** para o adecuar aos límites do sistema de correo, e reensablalo no extremo de recepción.

Permiten xuntarilles **referencias a arquivos** procedentes das máis diversas fontes alfanuméricas e gráficas atopadas por todos os servidores da interrede.

Nos contidos da cabeceira especificase que eses recursos non están incluídos no corpo da extensión pero poden ser obtidos accedendo a determinadas direccións da rede global. Casos típicos de recursos do IED serían planos de DAO e especificacións técnicas na linguaxe **SGML**.

As **MIME** son un "**vehículo de transporte**" de mensaxes do IED.

[Ver Fig. NF-11]

A parte do corpo da extensión de correo correspondente ao IED é unha mensaxe que contén os enderezos do emisor e do receptor. Esa parte debe ser estruturada de acordo ao envoltorio e ao esquema de codificación do intercambio.

Os enderezos da mensaxe de IED deben ser acordes cos enderezos da mensaxe completa da extensión.

A lista de contidos da cabeceira da extensión debe especificar a presenza da mensaxe de IED para que poida ser procesada de maneira automática e conxunta polos **axentes de usuario que atenden a cada unha das partes do corpo**.

Un parámetro do intercambio ha de advertir o procesador da parte de IED do corpo da extensión con que **sintaxe** terá que tratar.

Cada parte do corpo que poida ser referenciada por unha mensaxe de IED debe ter unha referencia propia de IED. Deste xeito se evita incluír unha complicada tabela de referencias cruzadas na cabeceira da mensaxe de correo.

Logo que a cabeceira conteña unha referencia para cada parte do corpo que a necesite, o axente de usuario de IED pode almacenar o obxecto tomando a referencia de IED como clave de acceso.

Cando a aplicación o necesitar, poderá acceder a este obxecto segundo a súa relación coa mensaxe de IED.

En determinados casos, o máis rendible pode ser manter os recursos almacenados nos seus servidores de maneira que se poida acceder a eles cando sexa necesario.

A referencia a un obxecto externo á mensaxe (planos de DAO/FAO, por exemplo) será útil se evita o custo de enviar ficheiros de grande tamaño a un receptor que quizais non o precise.

En lugar de facelo así, dáselle ao receptor a posibilidade de acceder ao obxecto se o precisar e cando tiver necesidade del.

Na **troca de datos entre parceiros empresariais** pódense considerar as **mensaxes estruturadas de IED** mais **outros tipos de documentación** relacionada con consultas e compromisos: planos, descrições e mesmo bloques de audio e vídeo. Todos estes elementos de información poden ser considerados como **partes do corpo dunha mensaxe**.

A cuestión da integración do IED nun axente de usuario é logo a de como facilitar o procesado de mensaxes de IED en conxunción coas outras parte do corpo da extensión de correo.

Os usuarios de IED han de ser capaces de compor, empaquetar, direccionar e transferir intercambios; e de decidir o agrupamento ou desagregación da información enviada.

Dados os tamaños resultantes das mensaxes de IED, as *MIME* poden decidir a creación de **mensaxes parciais**. As cabeceiras dos corpos correspondentes indican a condición de "paralelo", o cal significa que os contidos se han de procesar en conxunto.

Se as mensaxes orixinais foren divididas en varias, indicarao a condición de "parcial". Con esta indicación, a caixa de correo do receptor procederá a clasificar estas partes do corpo e a relacionalas entre elas.

Con todas as prestacións descritas, as **extensiones de correo** poden converterse nun **sistema de alto rendemento para a troca de datos estruturados xunto con elementos de apoio**.

9.6. Intrarredes e extrarredes no IED.— O conxunto dos protocolos de interrede e de control de transporte (PI/PCT) pode ser aplicado a todo tipo de redes, establecidas tanto no dominio público como no dominio privado. A adición das técnicas propias da *web* fai posible a aparición de conceptos a considerar desde o punto de vista do IED, tales como "intrarrede" e "extrarrede".

Acéptase xeralmente como **intrarrede a rede con PI/PCT só accesible polos terminais pertencentes a unha soa empresa e que usa un programa navegador de web como cliente universal das aplicacións activas no seu sistema informático**.

A accesibilidade pode estar limitada a unha soa rede de área local ou a distintos locais físicos enlazados por unha rede da área extensa, e o acceso poderá ter distintos niveis dependendo das funcións dos posibles usuarios.

Do punto de vista funcional, a intrarrede é unha *web* parcial ou totalmente bloqueada desde "o mundo exterior". [nf7]

Do punto de vista técnico, pode ser unha RAL ou RAE con un ou varios locais virtuais (*web sites*) de acceso interno, emprazados de xeito centralizado ou distribuído, por departamentos.

[Ver Fig. NF-12]

A conexión entre redes de área local pode ser efectiva a través da propia interrede pública por medio de técnicas de "rede privada virtual", que inclúen o protocolo de túnel entre puntos (PTEP, *PPTP: Point-to-point Tunnel Protocol*) para o establecemento de comunicacións privadas.

Ao concepto de intrarrede pódese engadir o de **extrarrede**, ou **intrarrede expandida**: rede baseada nos PCT/PI e apoiada na *web* que **permite o acceso aos seus terminais e servidores por parte de entidades alleas á empresa propietaria**, tales como clientes e fornecedores.

O acceso destes aos recursos propios da empresa dona da extrarrede é superior ao de calquera entidade á procura de información a través da interrede global, pero menor có dos empregados ou as entidades telemáticas adscritas ao negocio propio.

Volvendo ao enfoque principal do IED, a troca de datos estruturados en mensaxes con actuación de *software* intermediario xorde como necesidade pola desconexión lóxica entre os procesos —aplicacións— que se quen en contacto.

Unha empresa pode ter todas as aplicacións relativas ao seu funcionamento a residiren na mesma máquina e lóxicamente interconectadas, sen necesidade de

intermediación para o intercambio de datos entre elas; ou en distintas máquinas conectadas á súa rede de área local, pero sen diferencias lóxicas (**aplicacións homoxéneas**).

Neste caso —o máis común—, a **intranrede** só facilita un medio de **presentación de información** que en nada afecta as aplicacións necesitadas de comunicación interna.

Tamén se podería dar o caso de que distintas máquinas conectadas a cadansúa rede de área local en emprazamentos diferentes precisasen de pór en comunicación aplicacións con diferencias de lóxica (**aplicacións heteroxéneas**), aínda pertencendo á mesma empresa (caso típico de informática "herdada"). Daquela estaría xustificado o emprego de mensaxes estruturadas.

Nese caso, o interese da intranrede sería dobre: no uso da técnica de **presentación propia da web** e mais no dos protocolos de transmisión propios da *Internet*, **PTF** e **PTCS** coas súas extensións.

Canto á **extranrede**, representa un medio de comunicación visual de grande efectividade, **mostrador de datos aos parceiros comerciais**. Tamén, en condicións de acordo ao respecto, a súa infraestrutura de comunicación pode ser usada para o IED entre as aplicacións heteroxéneas dos parceiros.

En calquera caso, aténdonos á definición xeral e ao concepto de "*web limitada*", tanto intranrede como extranrede son válidas só nos estadios de negociación e validación previos ao compromiso.

A troca de datos de compromiso entre aplicacións, homoxéneas ou heteroxéneas, en base á infraestrutura de servizo desas *webs* pode ser só conveniencia puntual.

[Ver Figs. NF-13 e NF-14]

O uso de extranredes encóntrase moi estendido nalgúns sectores industrias caracterizados pola presenza de empresas tractoras: o cliente dá acceso á súa intranrede aos fornecedores do seu catálogo inverso.

O inconveniente desta técnica está en que, cando un fornecedor subministra os seus produtos a varios compradores, ten que complicar o seu sistema informático con **funcións diferenciadoras** que lle permitan automatizar ao máximo a relación en modo *web* cos compradores. [nf8]

Fronte a isto, canto ao método de presentación e encontro, nos mercados verticais gañan posicións os portais integrados nas correspondentes prazas de mercado. Canto á técnica de transmisión, esténdese a das "*redes privadas virtuais*" sectoriais, alén das empresariais.

[Ver Figs. NF-15 e NF-16]

9.7. Redes privadas virtuais no IED.— A rede privada virtual (**RPV**, **PVN**: *Private Virtual Network*) é unha rede de área extensa que **semella** estar constituída por liñas dedicadas aos terminais que a ela se conectan.

MENSAXE DE IED CON EXTENSIONES DE CORREO DE PROPÓSITO MÚLTIPLE

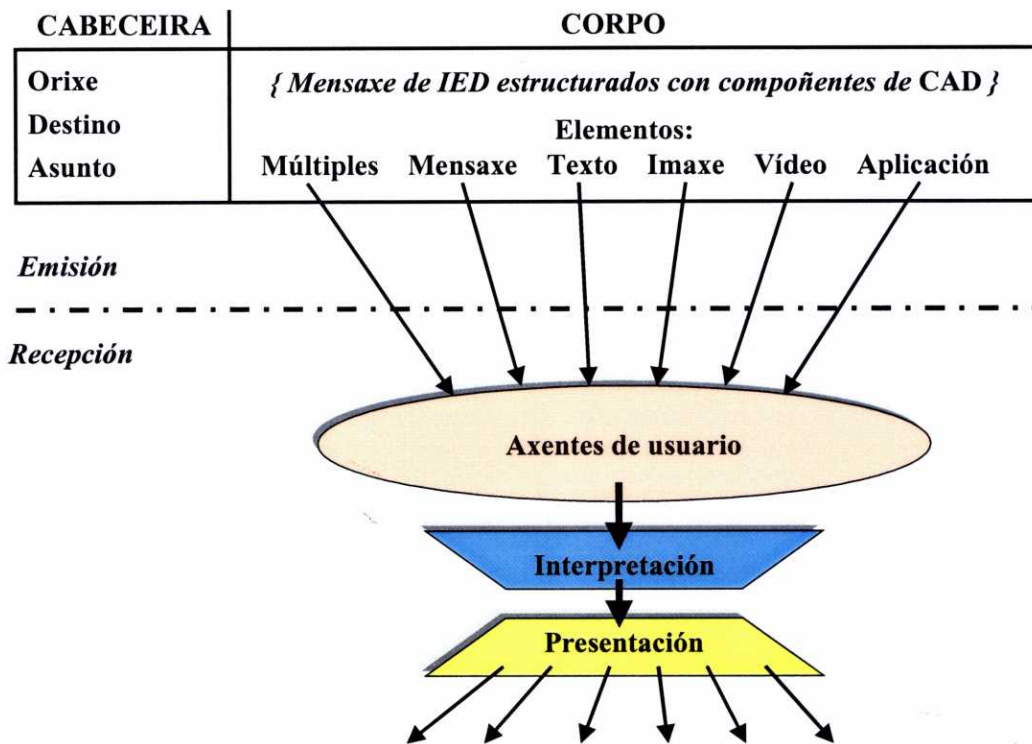


Fig. NF-11

A INTRARREDE NO IED: APLICACIÓNS HOMOXÉNEAS

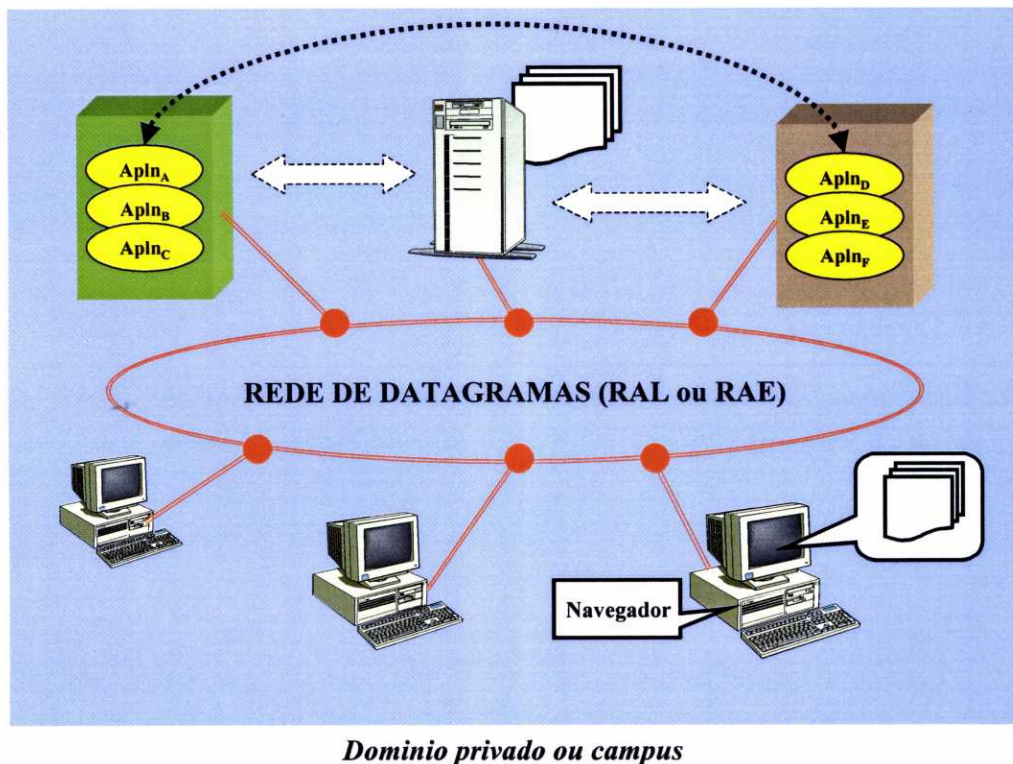
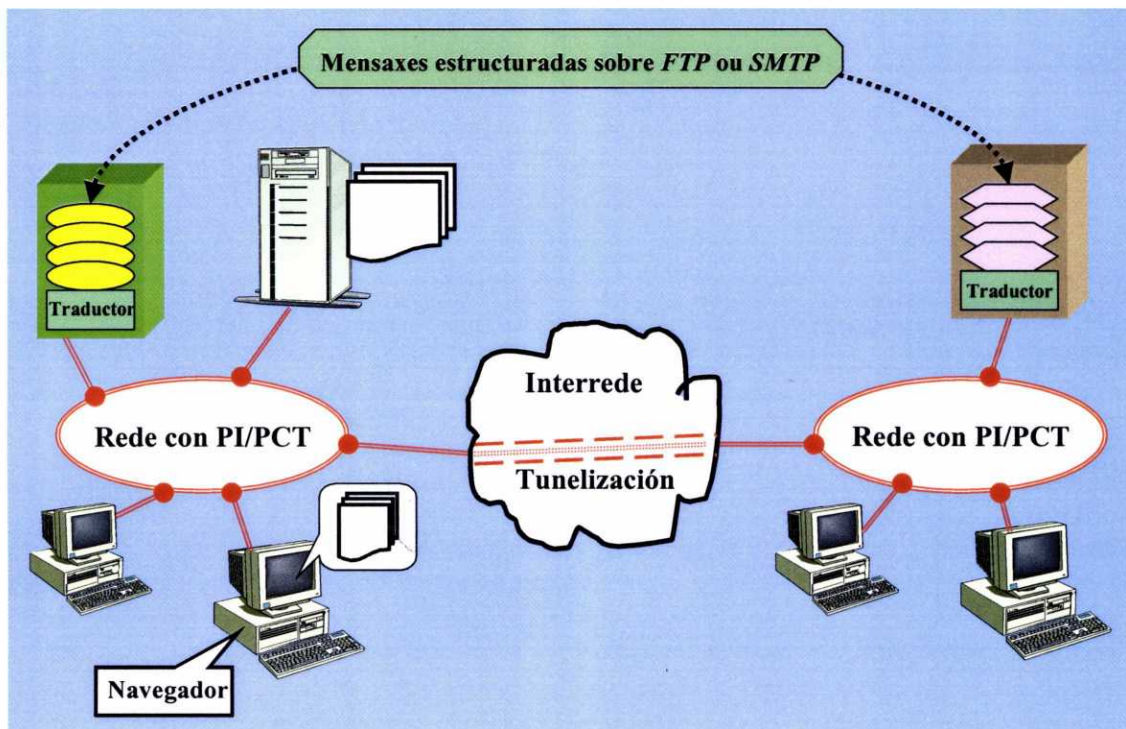


Fig. NF-12

A INTRARREDE NO IED: APLICACIÓNS HETEROXÉNEAS



Dominios privado e público

Fig. NF-13

AS EXTRARREDES NO IED: RELACIÓN ENTRE ENTIDADES

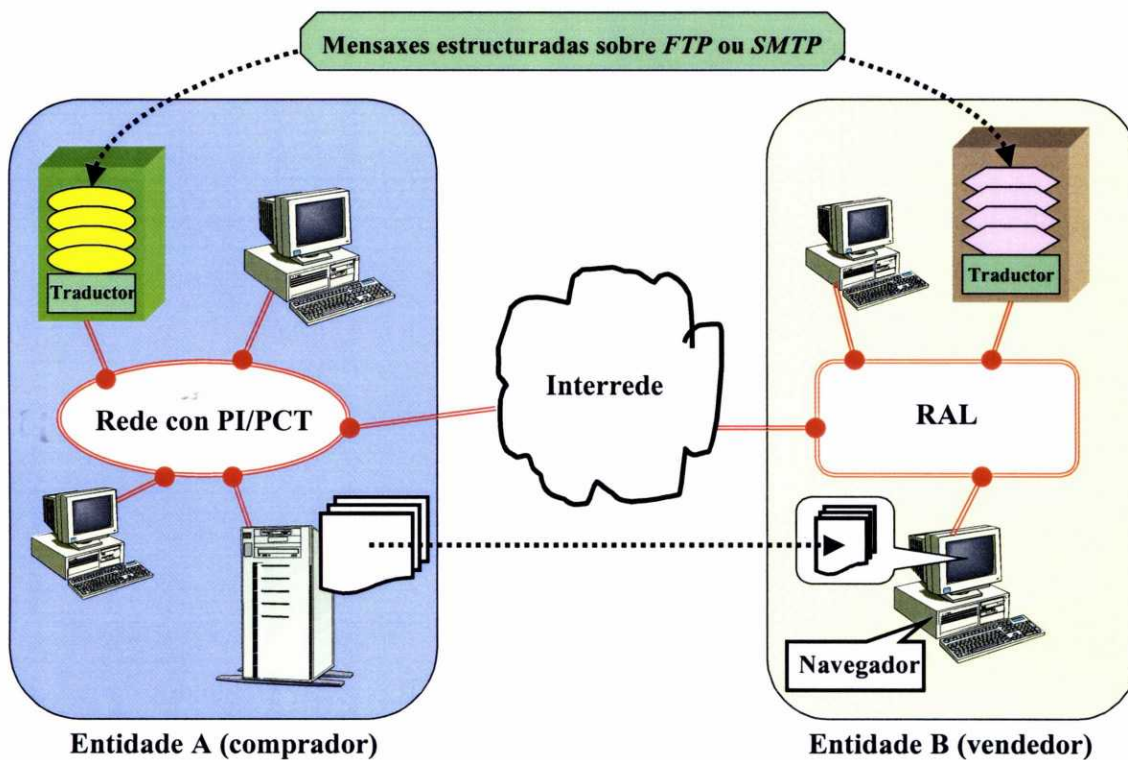


Fig. NF-14

EXTRARREDES SECTORIAIS NO IED: PROBLEMA DOS VENDEDORES

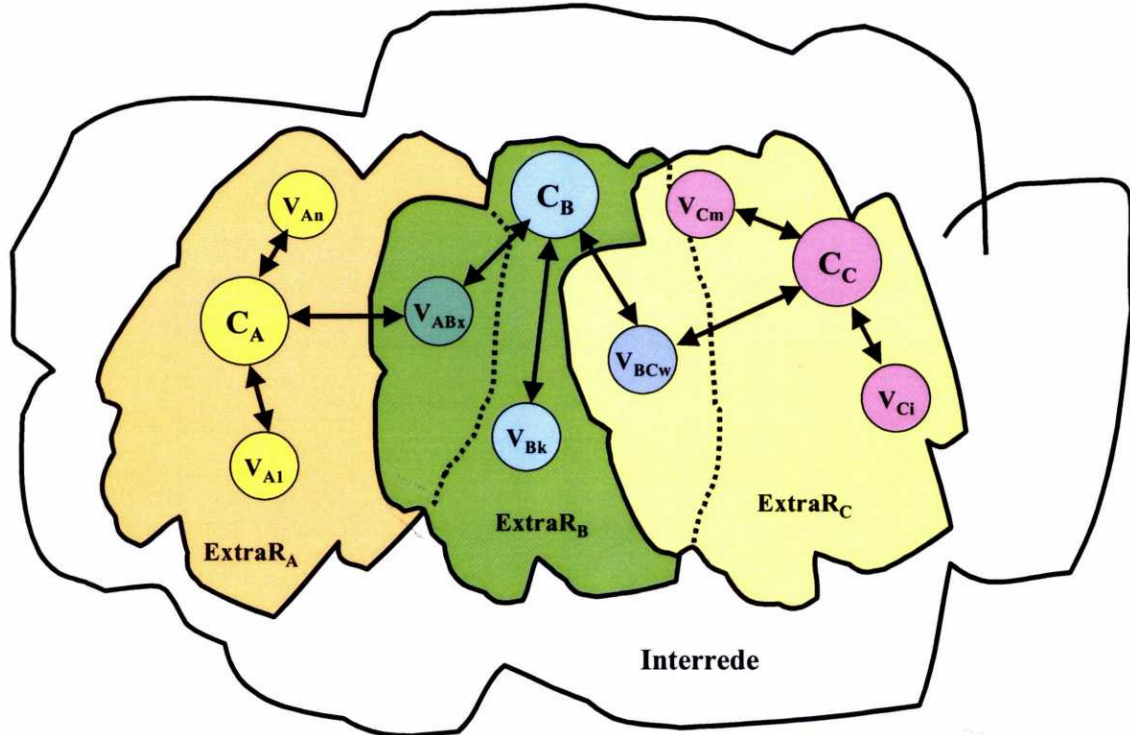


Fig. NF-15

REDES PRIVADAS VIRTUAIS SECTORIAIS NO IED

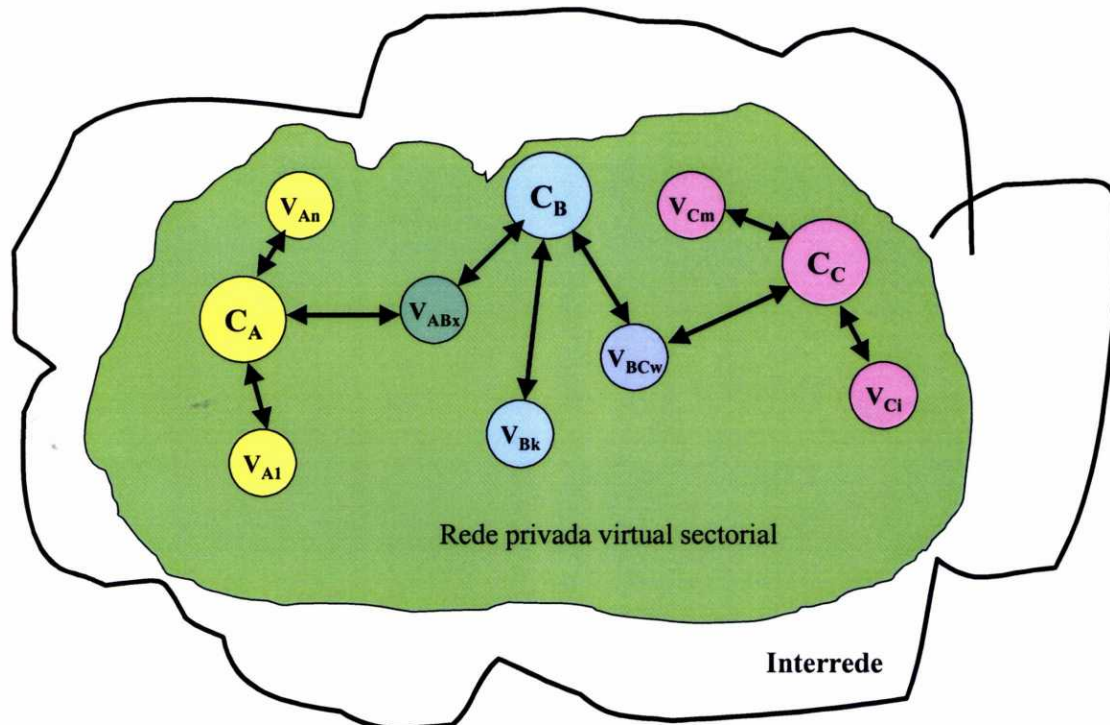


Fig. NF-16

Sen embargo, é administrada por un fornecedor de servizos de telecomunicación e consiste nun conxunto de enlaces troncais e de distribución compartidos con redes doutros usuarios clientes do subministrador. [nf9]

Este tipo de estrutura de rede de empresa, implantada sobre rede pública compartida, **ha de manter as mesmas normas de seguranza, xestión e acceso de usuarios que as redes privadas.**

As RPVs pódense aplicar as técnicas de acceso e transmisión que permitan manter a virtualidade dos circuitos dedicados.

A constante demanda de aumento de velocidade nas comunicacións empresariais fai prever o avance do MTA nas RPVs. Alén diso, o MTA ofrece condicións de "seguranza virtual" e de calidade de servizo en igualdade coas RAEs que se basean en circuitos dedicados.

Dentro das RPVs aínda se poden distinguir as **interredes privadas virtuais** (IPVs, *VPIs: Virtual Private Internets*), que **usan a interrede pública para conectaren redes de área local de distintas localizacións onde funciona a empresa.**

A evolución cara a este sistema iniciouse en base ao feito de que os fornecedores de servizos de interrede (FSIs, *ISPs*) normalmente facturan pola capacidade de acceso garantida, haxa ou non uso total dela.

En consecuencia, desenvolveuse a enxeñería necesaria para "espremer" o recurso contratado e dar como resultado unha combinación de máquinas e programas con capacidade de cifrado e autorización de acceso.

A tendencia actual é a realizar RPVs con técnicas de comunicación non orientada a conexión, baixo as que actúan as orientadas a conexión con asignación dinámica de capacidade e negociación de calidade de servizo.

A visión xeral é de uso global do datagrama, aplicando os PCT/PI e os seus asociados na definición de interrede, en canto na distribución e na troncalidade se usan tramas de RT (*FR*) ou celas de MTA.

Este novo esquema produce un abaratamento significativo en relación ao baseado en liñas contratadas, e proporciona unha capacidade de expansión propia de "tecnoloxías flexibles" coma a dos PCT/PI:

A través dos contratos con FSIs adecuados, a empresa ou conxunto de empresas usuarias poden externalizar traballos de administración de rede e axustar capacidade garantida segundo a demanda do sistema de comunicación virtual.

Á parte da calidade de servizo, pódense modular por contrato a adaptación de tráfico, a clasificación de paquetes, o manexo de caudas de espera e a evitación de conxestións.

Gracias á flexibilidade asociada cos PCT/PI simplifícanse topoloxías e redúcense necesidades e tarefas de xestión de rede: utilizando elementos troncais con lóxica de PI, elimínanse circuitos virtuais permanentes propios de protocolos orientados á conectividade como os RT e MTA.

Canto á fiabilidade, ao funcionaren as RPVs nun medio "promiscuo" como é a interrede global, cómpre engadir camadas de protección.

Isto faise con protocolos axeitados, dos cales salientan o de **seguranza sobre PI** (SegPI, *IPSec: IP security*) e o de **tunelización entre puntos** (PTEP, *PPTP: Point-to-Point Tunneling Protocol*). [nf10]

Con estes instrumentos lóxicos conséguese un funcionamento en aparencia —pero efectivamente— privado entre os elementos de filtro das redes de área local, o cal conduce cara a unha posible estrutura de IED con garantías de suprir necesidades eficazmente:

Volvendo á concepción que se baseaba nas redes de valor engadido (RVEs), pódense organizar **RPVs exclusivas dos membros dunha determinada comunidade de negocio** como, por acaso, sería a relacionada cunha grande empresa, os seus clientes e fornecedores; ou mesmo un sector industrial, no que, se ben haxa competencia entre fabricantes, haxa fornecedores comúns.

As **avantaxes** de facer a troca de documentos estruturados de consulta e compromiso cunha RPV sobre PI fican evidenciadas no **bo prezo**, a **facilidade de xestión**, a **flexibilidade de axuste** e as **posibilidades ilimitadas de acollida de parceiros**, con máis ou menos dereitos de acceso aos recursos do sistema.

De feito, tanto na Europa como nos EEUU están en desenvolvemento iniciativas conducentes a consolidaren esquemas de IED sobre RPVs. [nf11]

As novas estruturas físicas e lóxicas acollen as correspondentes a anteriores RVEs, establecidas entre empresas principais (*hubs*) e fornecedores "de primeira liña", e propoñen estruturas semellantes, de menor tamaño (número de parceiros) entre as de primeira e segunda liña (á súa vez, de primeira para os parceiros de primeira do *hub*).

Recoñecidas as súas avantaxes, esta organización ten un **fallo conceptual** que a invalida nun proceso de harmonización de sistemas de IED:

Supondo que un determinado provedor de produtos ou servicios teña por clientes diferentes empresas principais, veríase obrigado a introducir o seu entorno telemático privado noutras tantas RPVs exclusivas: o mesmo problema que presentan as RVEs [Ver Fig. IT-16 de *IED tradicional na empresa*] e as extrarredes [Ver Fig. NF-15 deste capítulo]

A este respecto cómpre ter en conta o proxecto ENX europeo, semellante ao ANX americano: en calquera caso a RPV acolle varias empresas compradoras e todos os seus subministradores de primeiro nivel, e aínda pode acoller os provedores de niveis inferiores.

Ao aumentar o tamaño do grupo de *hub companies*, diminúe a necesidade de que un fornecedor teña que conectar o seu sistema informático a varias RPVs, pero non desaparece: no proxecto ENX non participan, por exemplo, os fabricantes italianos. No caso de estes chegaren a formar a súa RPV, calquera fornecedor (segundo cos exemplos) da Renault e da Fiat tería que conseguir permisos e claves para se introducir en dúas RPVs.

Alén diso, a infraestrutura da RPV non conta coa interrede global. É unha rede privada con PI/PCT e con fornecedores de servicio certificados e dispositivos de cifrado/descifrado exclusivos para ese servicio.

[Ver Fig. NF-17]

Sen embargo, tendo o propósito de universalizar, débense deseñar solucións de IED que poñan todas as empresas en pé de igualdade, apoiadas a penas no recurso igualitario da *Internet* pública —con elementos pertinentes para garantiren a fiabilidade das transaccións de aplicación a aplicación, e absoluta independencia de categoría entre parceiros.

Baixo ese principio xorde un modelo de IED baseado na sintaxe tradicional (sen metadatos aínda) e evoluído do anterior [Ver Fig. NI-9 de *Novas Infraestructuras para o IED*] en base ás novas ferramentas informáticas que se veñen de presentar, das que se descartan as correspondentes ás RPVs.

[Ver Fig. NF-18]

Nota 9.3.— *IPsec* é unha extensión do *IP* deseñada para evitar alteracións e mutilacións dos datagramas.

Dentro da torre de protocolos de *Internet*, opera na camada de rede, polo que non interfere con aplicacións. Os datagramas protexidos poden ser procesados por todo tipo de dispositivos encamiñadores.

Prové confidencialidade, integridade, autenticación e protección á réplica por medio da "cabeceira de autenticación" (CA, *AH: Authentication Header*) e da "carga de seguridade encapsulada" (CSE, *ESP, Encapsulated Security Payload*).

A CA aporta autenticación, integridade e protección á réplica, pero non confidencialidade. Asegura tamén partes da cabeceira do datagrama como os enderezos de orixe e destino.

A CSE proporciona autenticación, integridade, protección á réplica e confidencialidade dos datos: todo o que segue á cabeceira do datagrama.

A protección á réplica require de autenticación e integridade. A confidencialidade pode valer con ou sen autenticación e/ou integridade. A autenticación e a integridade poden valer con ou sen confidencialidade.

Para a confidencialidade, *IPsec* utiliza mecanismos de criptografía simétrica para cifrado de campo de datos, con algoritmos *DES (Data Encryption Standard)* e *Triple DES*. Para a autenticación, mecanismos de sinatura dixital mediante funcións de retallado (*hash*) como *MD5*, *SHA* etc.

Para cada sesión utiliza unha clave de sesión e outra de autenticación en cada sentido da comunicación entre parceiros (catro en total).

9. 8. A seguranza da Internet pública fronte a RVEs e RPVs.— A conexión de entidades telemáticas (aplicacións relacionables) por medio de RVEs resulta lenta, cara e excluínte; por medio de RPVs, cara e exclusiva, en canto a *Internet* promete velocidade de transmisión e prezos mínimos.

Por tanto, o método adecuado á universalización dun IED harmonizado hase basear na interrede pública cos métodos de protección pertinentes.

A fiabilidade da interrede pódese afirmar desde varios puntos de vista:

-tecnolóxico, porque o conxunto dos PCT/PI e a arquitectura lóxica que soporta as conexións son maduros e estables;

-funcional, porque os desenvolvementos de aplicacións baseadas nos PCT/PI están experimentados dabondo;

-operativo, porque os datagramas conseguen atravesar a rede sempre, mesmo que haxa caídas parciais de nodos e enlaces;

-relacional, porque as partes da *Internet* que administran os provedores de servizos poden proporcionar o mesmo nivel de fiabilidade, dispoñibilidade e monitorización que as RVEs cos seus centros de compensación, á parte dun maior rendemento.

Admitida a súa fiabilidade, a interrede presenta **problemas respecto do IED**, de índole xeral nas telecomunicacións ou específicos do sistema.

Entre os primeiros están os de **autenticación de parceiros** e de **seguraza na transmisión**. Entre os segundos, os de **seguimento de mensaxes** e de **comprobación de intercambios**.

Alén diso, e como en calquera tipo de rede, a *Internet* debe permitir a **trazabilidade dos datos transmitidos**, e a **protección da integridade dos intercambios**.

A respecto deses problemas e esixencias, cómpre revisar os mecanismos de protección no IED tradicional [Ver 6.15. **A seguraza no IED**], inicialmente baseados nas REVs e actualmente extensibles ás RPVs:

- Apoio dos centros de compensación:
 - comprobación de intercambios,
 - trazabilidade,
 - caixas de correo,
 - notificación de entrega,
 - notificación de retirada;
- seguimento de intercambios entre parceiros:
 - confirmacións
 - positivas,
 - negativas:
 - aviso a interface humano;
- avaliación de intercambios por parceiros:
 - confirmacións funcionais
 - positivas,
 - negativas;
- autenticación:
 - claves secretas;
- non manipulación:
 - MCA;
- criptografía.

ESTRUCTURA DE REDE PRIVADA VIRTUAL EXCLUSIVA PARA IED EN GRUPO

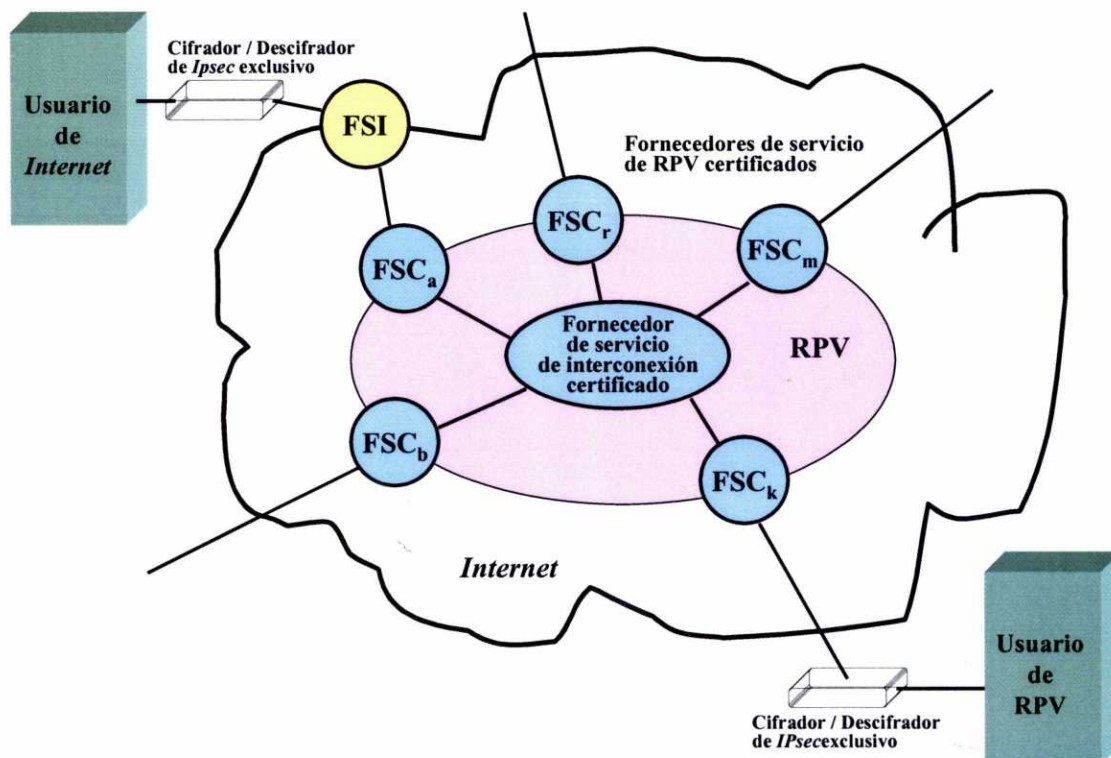


Fig. NF-17

MODELO DO IED TRADICIONAL (IX)

Evolución do paradigma de comunicación simétrica sobre novas ferramentas informáticas

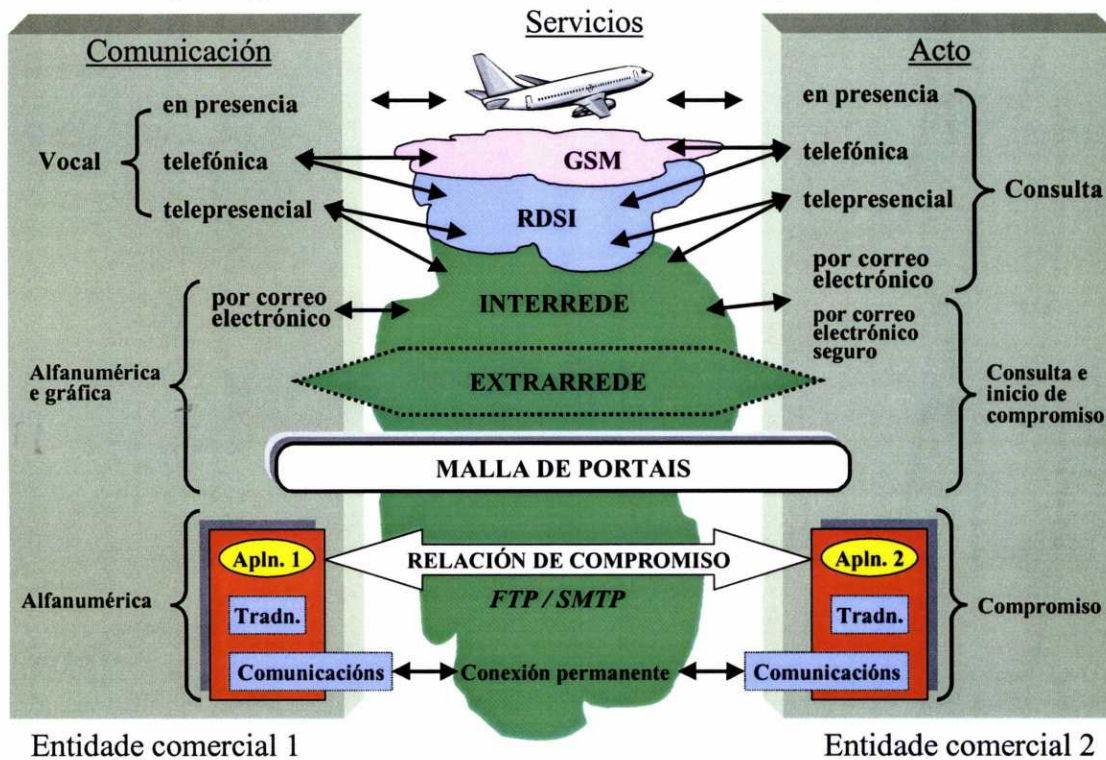


Fig. NF-18

Cando o IED se vaia basear en todos os elementos propios do tradicional menos na rede, non se deberán abandonar os resortes de confiabilidade que, con independencia do sistema de transmisión, están experimentados dabondo –salvo que puideren ser substituídos por algunha técnica nova máis rendible.

9.9. Algoritmos e claves para o IED.— O cifrado xa se tiña en conta no IED tradicional, con sofisticación limitada (clave única, secreta, para cada parcería).

Este mecanismo fai inintelixibles os intercambios fraccionados e encapsulados para o seu envío en forma de paquetes, tramas ou datagramas. Convérteos en criptogramas [Ver Fig. O-9 de *Ordenadores e conexións na troca de datos comerciais*]. Recompostas as secuencias destes, desencapsulada e ordenada a información, a cifra impide a intelcción.

A cifra non se aplica ás cabeceiras das tramas que atravesan a rede e, así, aínda é posible facer o seguimento das mesmas.

[Ver Fig. NF-19]

O cifrado componse, en conxunto, de dous compoñentes: **algoritmo e clave**. O algoritmo é a transformación matemática que se apoia na clave para dar como resultado a información inintelixible.

O algoritmo usa unha entre moitas claves posibles, tantas máis cantos máis bits teñan. Considérase "seguro" se a seguranza que ofrece depende só da lonxitude da clave a aplicar.

Os algoritmos poden ser simétricos ou asimétricos. [nf12]

No primeiro caso, os parceiros de IED usan a mesma clave para cifraren e descifraren as súas mensaxes.

As claves son combinacións aleatorias de bits dunha determinada lonxitude. A simetría simplifica o proceso de cifrado xa que, usando ambos parceiros o mesmo algoritmo, só precisan intercambiar a clave secreta.

Se os parceiros teñen unha relación consolidada, poden acordar a clave e enviala por medios seguros, se cadra diferentes da interrede. E, se houbese unha relación biunívoca, única, resultaría un esquema doado e efectivo.

Tradicionalmente, nos procesos de IED o centro de compensación era o encargado de enviar as claves simétricas de sesión.

[Ver Fig. NF-20]

En calquera caso, se houber múltiples relacións de IED, terían que se usar outras tantas claves de cada emisor cos receptores das súas mensaxes.

Nun universo de N empresas interrelacionadas de xeito igualitario, farían falta $N(N-1)/2$ claves simétricas para o mantemento das súas relacións, o cal resulta moi elevado.

Outro inconveniente do esquema simétrico reside na imposibilidade de autenticar e discriminar orixe e destino das mensaxes por medio da clave de

cada par: xa que os parceiros usan a mesma clave, calquera dos dous pode aparecer como orixinante.

Con claves privadas **non se pode impedir o repudio a posteriori** nos extremos da comunicación.

Pódese, sen embargo, coa **criptografía de clave pública**:

Neste caso, realmente úsanse un par de claves. Cada metade do par — unha clave— serve para cifrar información que só a outra parte —a outra clave— pode descifrar.

Cada par defínese e asóciase para un só parceiro do IED. A parte privada só é coñecida polo parceiro; a outra faise pública.

As claves úsanse de diferente maneira para a **confidencialidade** e a **sinatura dixital**.

No mecanismo de confidencialidade, o parceiro emisor usa a clave pública do receptor para cifrar a mensaxe, que o receptor descifra coa súa clave privada. **Só a clave privada do receptor pode axudar a descifrar o que fora cifrado coa correspondente pública.**

No de sinatura, o parceiro emisor utiliza a súa clave privada para cifrar a mensaxe que envía ao receptor. O receptor utiliza a clave pública do emisor e tenta descifrar a mensaxe recibida. Se o consegue, pode estar seguro da orixe —porque **só a clave pública do emisor pode descifrar unha mensaxe cifrada coa súa clave privada.**

Levada a discusión sobre os algoritmos a termos de cálculo e **sobrecarga de transmisión**, débese observar o que demostra a experiencia: usando capacidades de programación (*software*), o esquema simétrico é unhas 100 veces máis rápido có asimétrico; usando as da circuitería (*hardware*), éo entre as 1.000 e as 10.000. [nf13]

Na práctica do IED sobre interrede, o económico é usar o esquema simétrico para envío de intercambios e o asimétrico para a comunicación segura das claves simétricas de cada par de socios comerciais.

Na harmonización do IED sobre *Internet* é necesario especificar **algoritmos de seguranza e lonxitudes de claves**.

A escolla de algoritmos debe seguir varios criterios: seguridade, rapidez de implementación, dispoñibilidade do propio algoritmo e dos interfaces de programación de aplicación, e a súa frecuencia de uso en implementacións xa existentes.

A lonxitude da clave virá condicionada polo valor da información a transmitir en relación ao traballo dun ataque de "forza bruta" (proba recorrente con distintas combinacións).

En termos reais, estímase que, con equipamento informático valorado nun millón de euros, o método de forza bruta pode desvelar unha clave de 7 octetos de lonxitude en menos de 4 horas —sen que o seu efecto se sinta cunha lonxitude de clave de 16 octetos. [nf14]

Para aprofundar na seguranza en canto se alivian de sobrecarga os sistemas telemáticos, pódese seguir o esquema da "clave de sesión":

IED SOBRE TCP/IP: CIFRADO E TRAZABILIDADE

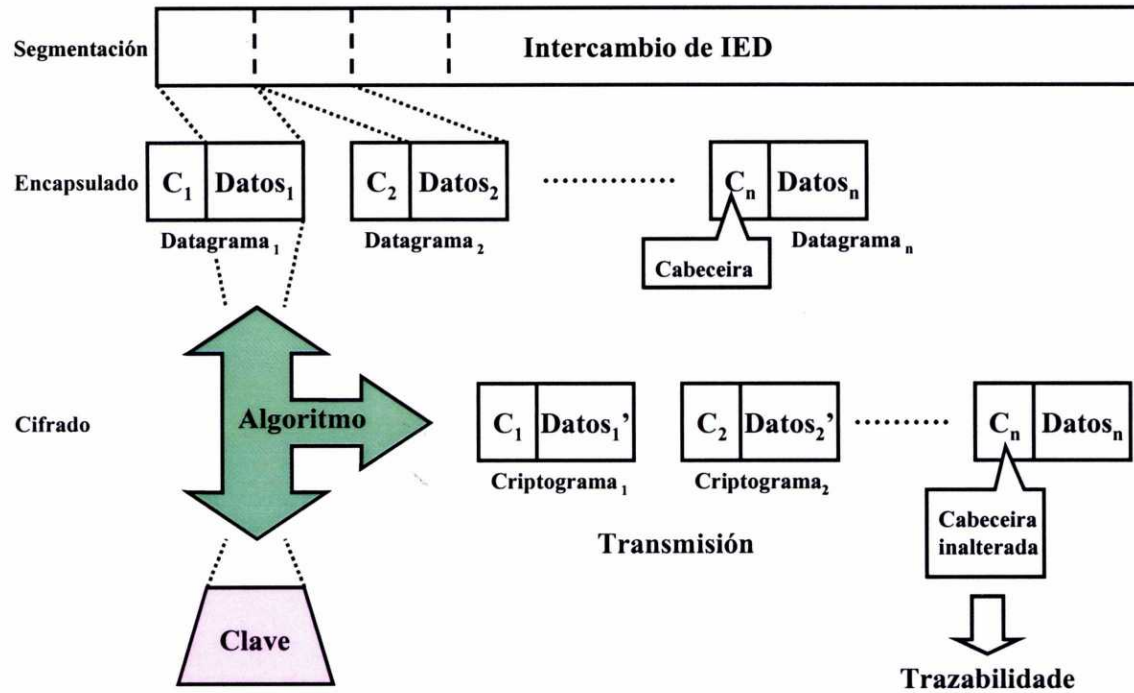


Fig. NF-19

CONFIABILIDADE NO IED TRADICIONAL: CLAVE SIMÉTRICA DE SESIÓN

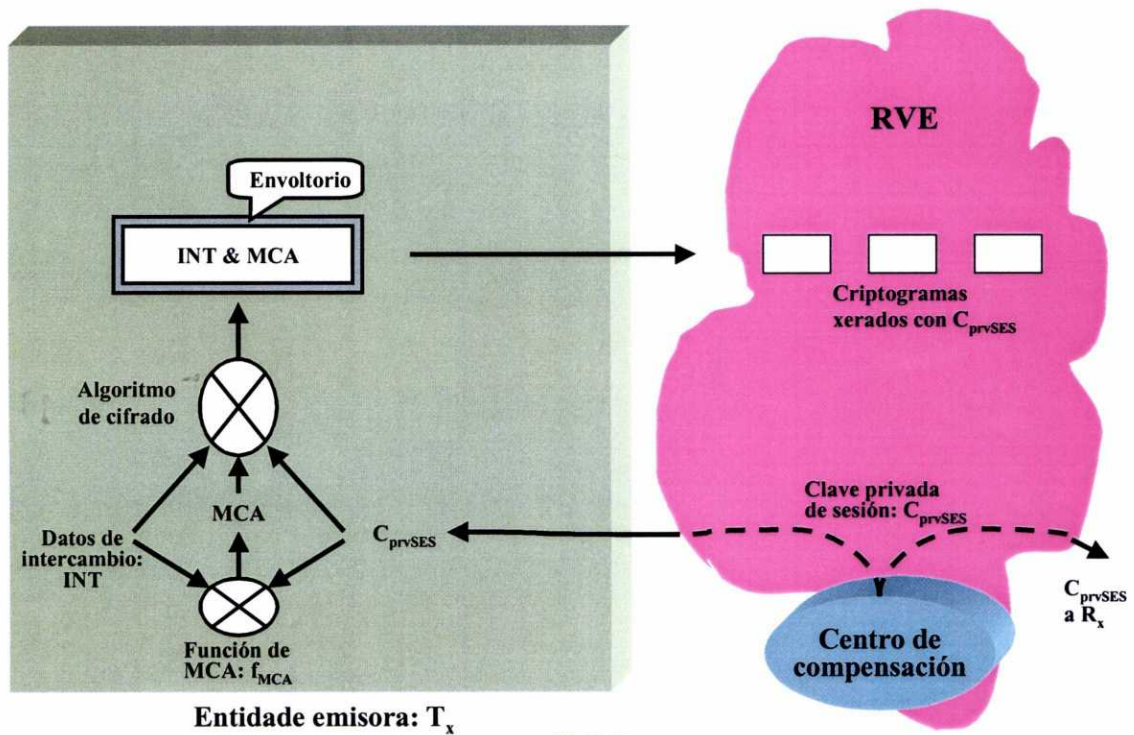


Fig. NF-20

Cada parceiro ten en funcionamento un programa de xeración de claves. Este xera unha **clave secreta** —simétrica— **para cada sesión de IED**.

Con isto, nin é preciso manter as claves nin os parceiros se ven obrigados a se comunicaren a fin de vixencia das mesmas, pois que a **vixencia remata automaticamente logo do intercambio**.

A seguranza engadida deste esquema consiste en que, no caso de ataque e desvelado de clave, a acción do malfteiro só se vai sentir sobre o IED da sesión correspondente.

Os pasos a seguir para o **IED con clave de sesión** serían:

1. No sistema informático do emisor, o programa correspondente dos implicados no IED produce o intercambio a enviar.
2. A seguir, ese sistema xera unha clave aleatoria de sesión.
3. A clave de sesión cifrase coa clave pública do receptor.
4. O emisor envía a clave de sesión cifrada.
5. O receptor descifa a clave de sesión.
6. O intercambio cifrase co algoritmo escollido mais a clave xerada para a sesión.
7. O emisor envía o intercambio cifrado.
8. O receptor, coa súa clave privada, descifra o intercambio.

Alternativamente, e seguindo as pautas do IED tradicional, intercambio e clave, ambos cifrados, pódense enviar ao receptor no mesmo envoltorio [Ver Fig. D-13 de *Definición do IED*].

Tras descifralos, o sistema receptor introduce o intercambio no **correspondente programa**, traductor ou calquera outro á súa espera.

Este método sinxelo aforra sobrecarga de transmisión pero non garante a integridade do intercambio nin a orixe do emisor. Para acadar estas prestacións, no IED tradicional [Ver Fig. NF-20] aplícase a función de MCA e o C.C. conta coa confianza dos parceiros.

Fronte a isto, nun ambiente de interrede global e con técnicas modernas, aumenta o número de pasos para a transmisión segura e precisase da cooperación de entidades externas como as certificadoras.

Nos casos de confianza total entre parceiros abonda coa certificación mútua, pero toda entidade comercial pode interactuar ao tempo cos seus socios máis inmediatos e con parceiros de ocasión. Por tanto, nun sistema harmónico e universal cómpre ter en conta a necesidade de certificar os elementos de identificación con independencia da relación —e coa posibilidade de non facer continuo uso de terceiros cando o permita a confianza dos socios comerciais.

Nun caso xeral, cada parceiro quere estar seguro de que a clave pública do outro está verdadeiramente ligada a el, e mais é válida.

Un método que engade seguranza neste eido é o dos **certificados de clave pública**.

A entidade que os emite chámase **autoridade certificadora**, e debe ser depositaria da confianza dos parceiros do IED. A súa función básica, a emisión de certificados, consiste en dar fe —por medios dixitais— da ligazón entre un usuario do sistema e a súa clave pública.

Nota 9.4.— Os certificados de clave pública poden presentarse con múltiples formatos, pero a tendencia actual é a usar a **norma X.509 v. 3**.

A X.509 está comprendida dentro das X.500, desenvolvidas pola ITU para servizos de directorio, e permite a sistemas e aplicacións acceder a informacións sobre individuos e sobre recursos de rede. Concretamente, a norma X.509 define a trama de autenticación de directorios e describe a autenticación de claves públicas, as técnicas de sinatura electrónica e os certificados. [nf15]

No eido das X.500, o "nome distinguido dunha entidade" identifica algo ou alguén. O certificado segundo a X.509 liga un nome distinguido e unha clave pública.

Ese tipo de certificados contén tamén a sinatura electrónica do certificador, a súa identidade, un número de serie específico, o período de validez do certificado e información para verificar a sinatura electrónica do certificador.

Como resultando vén sendo un arquivo de 1 a 2 Kbytes.

9.10. A certificación entre parceiros do IED.— As normas legais ao respecto da troca de documentos de compromiso establecen os principios de funcionamento dunha "**notaría electrónica**" obrigatoria nos tratos coa administración pública, pero **voluntaria para os parceiros comerciais**.

Fica á vontade dos parceiros do IED o elixiren os seus modelos de confianza con que vaian negociar.

Basicamente, estes modelos son dous: certificación mutua e aceptación de autoridade certificadora.

Do punto de vista dun **sistema de IED universalizador e harmonizado**, a **minimización de presenza de terceiros** conduce á **certificación mutua como modelo de confianza**.

Con todo, e como xa fica indicado, non é o mesmo a parcería establecida e estable, con adquisicións sistemáticas, que a esporádica, con adquisición ocasional.

No caso da estable é doado entender que se poñan todos os medios ao dispor dunha comunicación directa entre aplicacións residentes nas máquinas dos parceiros, e que a vontade de mantemento de relacións facilite os trámites de certificación mutua.

No caso da esporádica, non habendo maior confianza recorrerase á autoridade de certificación.

En xeral, sinaturas electrónicas e autoridades de certificación representan unha garantía para calquera tipo de relacionamento entre empresas, individuos e administracións.

Ora ben, no caso do IED consolidado, indo á práctica débese considerar a **sobrecarga do sistema telemático e os custos asociados á intervención de**

autoridades certificadoras: petición, intercambio e revocación de certificados — relacións entre empresas e autoridade, e entre as propias empresas.

Fronte a isto, a **certificación mutua** redúcese a **intercambiar as claves públicas** e a **certificación das mesmas no proceso de establecemento da parcería** entre as empresas.

Unha aplicación do sistema informático de cada empresa disposta ao IED con certificación mutua ha de manter activa unha base de datos das claves públicas usadas para cifrado e autenticación, á parte dun mapa de casación entre as identidades de cada parceiro e cadanseu enderezo de correo.

[Ver. Fig. NF-21]

9.11. Garantía da integridade no IED.— Á confidencialidade do proceso de IED cómpre engadirle a **garantía de integridade**: de que o contido do intercambio non sufriu engádegas, supresións nin outras alteracións no tránsito entre os sistemas dos parceiros.

Esta técnica xa estaba ao dispor do IED tradicional por medio da función MCA (*MAC: Macro Authentication Code*), aínda que actualmente aparezan ferramentas informáticas adecuadas a unha rede "promiscua".

Agora, para detectar en recepción a integridade do contido, o emisor inclúe no intercambio un "valor de control de integridade". Ese valor pode ser computado usando un algoritmo criptográfico que marca a transmisión de IED.

Ese tipo de algoritmos chámanse "funcións de retallado (*hash functions*) dun sentido" porque non permiten o descifrado.

Están construídas de xeito que a sexan mínimas as probabilidades de que determinada mensaxe poida ser "retallada" para dar un valor en particular, ou de que dúas mensaxes diferentes poidan selo para daren o mesmo valor. Os valores de retallado normalmente andan entre os 14 e os 20 octetos.

Tamén se chaman "funcións de resumo" porque dun documento de grande lonxitude deducen outro de lonxitude pequena e fixa: parten o documento de lonxitude arbitraria en anacos de lonxitude preestablecida que combinan ata daren un resultado único.

As funcións de hash non requiren clave, e son públicas. As máis coñecidas son a MD5, SHA1 e RIPMED 160.

Para asegurar a integridade de cada intercambio, o emisor precisa de calcular o **valor de retallado do propio intercambio mais as cabeceiras das extensións de correo (MIME)** que se vaian usar para a transmisión.

Tal valor resulta único e marca o intercambio. É enviado polo emisor co intercambio correspondente.

O receptor, usando a mesma función de retallado, calcula o valor correspondente ao intercambio e ás cabeceiras das extensións de correo.

Se casan os valores de retallado recibido e calculado, o parceiro receptor pode estar seguro de que **o intercambio de IED non foi manipulado**.

Esta técnica é substitutoria da do MAC, que, en esencia, tamén é unha función de retallado. A aplicación de ambas resultaría nunha sobrecarga de seguranza moi pesada para o sistema.

[Ver Fig. NF-22]

9.12. A identidade do emisor.— A seccacidade e a integridade dos intercambios son independentes da identidade do emisor. Para garantir esta é preciso **evitar o repudio de orixe**, o que se pode conseguir **por medio da sinatura electrónica**.

Un mecanismo de autenticación do emisor pode ser o seguinte:

Cifrar a mensaxe coa súa clave privada, de xeito que só poida ser descifrada coa pública.

A privada é so coñecida polo parceiro a que pertence, de maneira que, se fai uso dela para emitir, fica identificado sen posible dúbida: ten o efecto dunha sinatura electrónica.

A clave pública do emisor é coñecida por todos os seus parceiros, que poderán logo descifrar calquera mensaxe que aquel tivese cifrado coa privada. O éxito do descifrado con axuda da clave pública do emisor garante a orixe do envío: o emisor non pode negar a aplicación da súa clave privada.

Outra técnica aplicable aos intercambios consiste na xeración da propia "sinatura", aplicando a clave privada do emisor ao valor da función de retallado do intercambio.

[Ver Fig. NF-22]

Para que o emisor poida ter seguridade da recepción da súa mensaxe, e o correspondente **non repudio en destino**, o receptor pódelle enviar un **recibo asinado** con calquera tipo de indicación.

Esta forma de recoñecemento cobre os seguintes aspectos do IED sobre a *Internet*:

- autenticación de (equivalente a) caixa de correo de orixe,
- notificación de
 - entrega en (equivalente a) caixa de correo de destino,
 - recollida posterior nela,
- detección de
 - retardos indebidos
 - fallos de entrega.

Cando ao emisor lle chega un recibo asinado polo receptor (coa clave privada propia), iso indica:

- implicitamente, que se produciu unha entrega (con ou sen alteracións);
- explicitamente, que o intercambio foi recollido da caixa de correo.

Se o receptor asina o recibo,

A CERTIFICACIÓN NA RELACIÓN ENTRE PARCEIROS

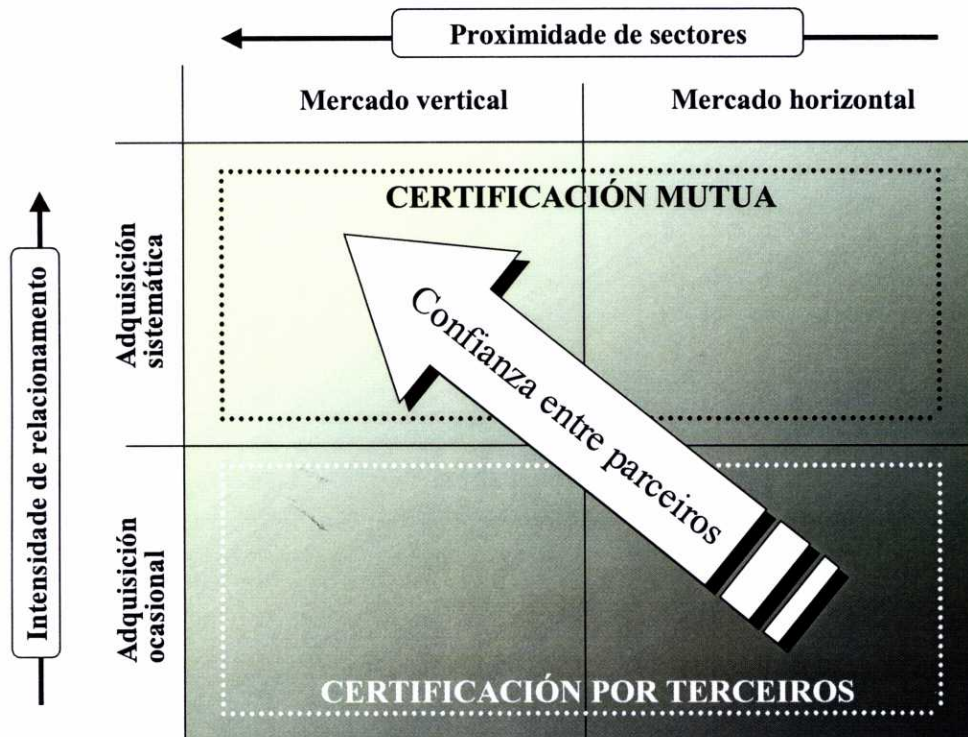


Fig. NF-21

IED SEGURO SEN CENTRO DE COMPENSACIÓN

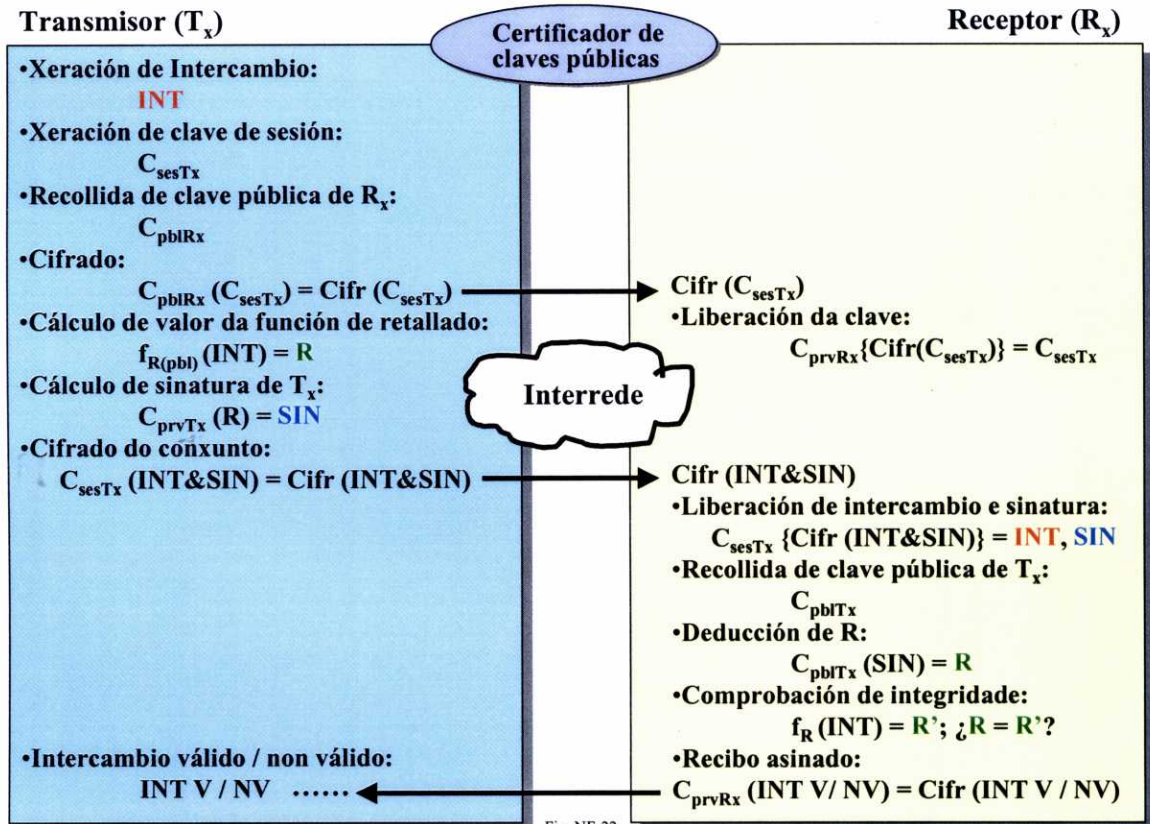


Fig. NF-22

- autentica a súa caixa de correo;
- asegura que
 - comprobou a identidade do emisor,
 - recolleu o intercambio,
 - verificou a integridade do intercambio.

O recibo asinado pode explicitar a corrección do intercambio recibido, ou indicar erros e a necesidade de reenvío.

[Ver Fig. NF-22]

9.13. Seguimento da transmisión.— O uso da interrede global para o IED proporciona un certo nivel de **seguimento da transmisión**, o correspondente aos PCT/PI, que resulta inferior ao proporcionado polas RVEs.

Segundo se resume do apartado anterior, a información necesaria para o seguimento do IED está relacionada con que:

- o intercambio foi debidamente codificado, asinado, cifrado e enviado; entregado sen fallo na caixa de correo ao destinatario (directamente —con *FTP*— ou a través de caixa de correo de FSI —con *SMTP*); recollido por este; traducido correctamente;

- a transmisión retardada ou perdida foi detectada e recuperada; e a duplicada foi detectada e desactivada.

A falta de apoio por parte dos protocolos propios da *Internet*, e da mecánica de funcionamento desta, fican na responsabilidade dos sistemas dos parceiros os mecanismos que supran efectivamente —como se vén de explicar— os servizos de comprobación orixinais das RVEs.

Nota 9.5. A trazabilidade na *Internet*.— O programa *Traceroute* permite seguir a ruta de calquera paquete desde a máquina orixinante ata a destinataria. As rutas seguidas por cada datagrama atravesan as redes administradas polos FSIs dos parceiros da transacción por vía telemática, formadas por múltiples nodos e enlaces.

As rutas poden variar en función do momento da comunicación, pero, con todo, tenden a ser fixas. O efecto final desta regularidade é a entrega de paquetes dentro dunha determinada marxe de retardo, que se toma como factor de calidade.

Os nodos intermedios da ruta presentan posibles puntos de ataque ás comunicacións entre empresas. Actuando sobre a lóxica desas máquinas, pódense ordenar as secuencias de datagramas que constitúen o soporte informativo das mensaxes de IED. Coñecida a mensaxe, poderase ler, copiar, alterar ou destruír á vontade.

Se o intercambio, subdividido e encapsulado, pasa por un nodo e fica nel só o tempo necesario para o redireccionamento propio da mecánica do PI, a actuación anteriormente descrita pode ser complicada. Pero a ordenación de secuencias pode ser doada se a mensaxe de IED ha de residir durante un certo tempo nun nodo de rede.

Tal é o caso que se presenta cando a comunicación se fai sobre o PTCS (*SMTP*) sempre que o receptor non estea conectado á rede no momento de chegada da secuencia de datagramas ao servidor de correo do seu FSI.

A calidade dos FSIs vai determinar o nivel de seguranza básica da comunicación: canto maior esa calidade, menor a probabilidade de ataque á información transmitida.

Mais, con todo, o perigo subsiste, porque a información pode ser encamiñada por medios compartidos e levada a nodos fóra do control dos FSIs implicados no IED.

Unha vez máis cómpre calibrar a gravidade das consecuencias dun ataque, e os custos da protección e da comprobación segundo técnicas anteriormente descritas.

9.14. Tarxetas intelixentes.— Recollendo conceptos anteriormente expostos, aparecen as "tarxetas" ou "cartóns intelixentes" (*smart cards*), con aportes tanto de *hardware* como de *software* no eido da confiabilidade. [nf16]

Alén da banda magnética tradicional, inclúen un **circuíto integrado**. Conteñen os datos do perfil de usuario de maneira accesible. Facilitan a sinatura dixital, a autenticación firme e a comunicación segura.

O funcionamento dun sistema de seguranza baseado en cartóns intelixentes obriga a dispor de terminais de lectura (ou lectura-escritura) conectados ás máquinas que participan no negocio.

Enténdese desde o principio que esta técnica implica:

- funcionamento en rede: á que pertenzan os parceiros que contén coa tarxeta,

- dependencia dun órgano certificador e distribuidor das tarxetas.

Por tanto, estase a falar dun **sistema harmonizador pero non globalizador**, de aplicación **sectorial**, propia de mercados verticais.

Segundo aumenta a presenza das *smart cards* nas organizacións de comercio electrónico, van aparecendo normas ao respecto. Son de maior uso as ISO 7816-x, Java Cards e EMV. Esta última pódese considerar o *de facto standard*.

Como regra xeral, **cinco elementos** debidamente combinados e coordinados proporcionan o alto nivel de **seguranza do sistema**:

- os perceptibles polos intermediarios humanos

- os propios da seguranza en

- circuíto integrado,

- sistema operativo,

- rede,

- aplicación.

Hai dous tipos de cartóns intelixentes segundo a **autenticación** que se utilice: **estática** e **dinámica**.

No caso da **estática**, o terminal en que se introduce a tarxeta fai a súa autenticación por medio de datos cargados previamente desde a central do sistema. Con isto, a tarxeta non ten por que estar en rede mentres se realizan as trocas de datos.

No caso da **dinámica**, prodúcese unha continua validación do conxunto tarxeta-datos a trocar, o que require unha conexión permanente á rede. Este inconveniente fica compensado cun incremento da seguranza respecto do método anterior.

En calquera caso a autenticación depende de certificados dixitais emitidos pola autoridade que designe o órgano rector do sistema. A mais diso os cartóns intelixentes contan cun número de identificación persoal (NIP, *PIN*).

A **privacidade** conséguese por medio de claves, simétricas ou asimétricas. A tendencia é a usar as simétricas, con algoritmo *DES* (ou Triple *DES*), incluídas na propia tarxeta.

A **integridade** asegúrase cun código de autenticación de mensaxe, xerado co *DES* de xeito único para cada mensaxe.

No sistema interveñen, tamén, parellas de claves privadas e públicas, que permiten evitar o **repudio a posteriori**:

Coa clave privada asimétrica do emisor cifrase o código de autenticación da mensaxe, que o receptor descifra coa clave pública do emisor seguindo o procedemento común no IED [Ver Fig. NF-22].

9.15. Linguaxes con metadatos.— As ferramentas informáticas ao servizo da confiabilidade que se veñen de presentar non introducen modificacións no modelo de IED presentado na Fig. NF-18.

Ese modelo só presenta unha novidade: o apoio en servizos de tipo *web* para o sistema tradicional.

Indo ao paradigma do automatismo de paso de dominio [Ver Fig. I-4 de *Introducción*], as funcións de encontro e negociación poden ter lugar no dominio audiovisual, en modo *web*; e as de transferencia de datos ocorrerán no dominio alfanumérico por medio intercambios:

- formados por mensaxes
- construídas segundo unha sintaxe ríxida
- carente de metadatos.

Sen embargo, segundo se desenvolvían as técnicas que dan á *Internet* capacidade de transmisión confiable, xurdía unha ferramenta que marca o rumbo cara un novo sistema de IED.

O modelo correspondente a este sistema baséase nun novo método de programación que:

- exclúe a rixidez sintáctica das mensaxes dos intercambios
- introducindo a liberdade de uso dos metadatos,
- facilita a presentación de mensaxes no dominio audiovisual,
- permite a intertraducción das mensaxes propias e as de IED tradicional.

Trátase da programación coñecida como **linguaxe de marcas extensible** (LME, *XML: eXtensible Markup Language*).

Tanto a LMHT (*HTML*) como a LME son subconxuntos da norma (ISO 8879) de linguaxe de marcas xeneralizada, *SGML: Standard Generalized Markup Language*, de difíciles interpretación e implantación.

As linguaxes de marcas non son equivalentes ás de programación, senón sistemas de descrición de información controlables desde editores ASCII.

As marcas (etiquetas, *tags*) sóense describir por medio de textos contidos entre signos de "menor" (<) e "maior" (>). Estas marcas son os códigos que indican ao programa como debe tratar o contido dos documentos. Cada aplicación sitúa ao principio e ao final do texto as marcas que lle permiten presentalo en pantalla ou imprimilo.

A LMHT creouse co obxectivo de presentar documentos en pantalla: xerouse unha colección de etiquetas que describían documentos de texto e vínculos de hipertexto para se desprazar entre diferentes páxinas virtuais, con independencia das máquinas intermediarias dos usuarios visuais, humanos.

Os documentos de *HTML* pódense crear doadamente coñecendo as normas de actuación das etiquetas e usando un sinxelo editor ASCII de textos. Esta facilidade de uso e mais a súa condición de non exclusividade fixeron da linguaxe de hipertexto o medio idóneo para compartir información na interrede.

Na procura dun medio semellantemente popularizable para a descrición contidos de documentos, o consorcio World Wide Web (*W3C*) asumiu as tarefas que conduciron ás especificacións da *XML*, versión 1.0, en 1998 [nf17].

Á vista delas pódese dicir que a nova linguaxe ten menos dunha LMHT modificada ca dunha *SGML* alixeirada.

A LME describe datos en canto a LMHT oríéntase cara á presentación deles, sen ter en conta nin o seu contido nin a súa semántica. LME permite describir datos complexos de xeito estruturado mentres LMHT non permite marcar a información en función do seu significado.

A outra característica fundamental de *XML* é a súa estensibilidade: a *HTML* dispón dun conxunto de marcas para presentar a información dunha páxina pero dito conxunto é limitado. A LME supera a limitación permitindo "inventar" marcas e engadilas aos documentos escritos mediante a nova linguaxe.

Finalmente, se se considera a LMHT coma unha linguaxe, apurando termos cumpriría definir a LME coma unha **metalinguaxe**: linguaxe capaz de xerar unha familia de linguaxes.

Un documento de *XML* componse de datos marcados por etiquetas. Cada dato está precedido e seguido por unha parella de etiquetas identificadoras.

Grupos de datos coas correspondentes etiquetas poden, á súa vez, ser precedidos e seguidos de etiquetas propias de cada grupo.

Deste xeito conséguese:

- "aniñar" conxuntos de datos,
- organizar xerarquías,
- estruturar a información.

LME permite aos seus usuarios definir o contido dos datos utilizando un **vocabulario natural ao dominio** no que estean a traballar. Este vocabulario específico de cada dominio, expresado en forma de marcas, pódese normalizar.

Un exemplo de documento sinxelo no dominio da contabilidade sería o formato de factura da Fig. NF-23.

Segundo se pode apreciar co exemplo, escribir documentos en *XML* é sinxelo, como en *HTML*, aínda que a *XML* obriga a respectar unha orde establecida na escritura de documentos ou datos:

Todas as etiquetas que marcan o comezo dun elemento han ter parella, indicada ao final do elemento, como no caso da LMHT; mais a nova linguaxe presenta unha estrutura xerárquica de organización das marcas que estas deben seguir para o correcto aninamento de datos e conxuntos deles.

Esta **estructuración, directamente aproveitable no IED**, restrinxe a liberdade de escritura se ben axuda na corrección da mesma, así como na interpretación e no mantemento dos programas:

A extensión da LME con novas marcas obriga a definir a maneira en que estas se van escribir, por medio dunha gramática.

Nese punto aparece a **definición de tipo de documento (DTD)**, que normalmente acompaña a cada documento de *XML*:

A DTD pódese entender como "conxunto de definicións que describe unha estrutura de documento de *XML*, declarando e definindo todos os tipos dos elementos do documento, a orde de cada tipo de elemento e calquera atributo, entidade, anotación, comentario ou referencia incluída no mesmo". [nf18]

[Ver Fig. NF-24]

Existen uns programas **analizadores (parsers)** que len os documentos de LME e extraen deles datos que poden ser utilizados por outros programas.

Os **parsers interpretan o documento**, determinan se está correctamente conformado consonte as regras da propia DTD e, se así for, **validano**.

A validación axuda o usuario a ficar seguro de que os datos adiren á convención de partida e, xa que logo, son correctos para a aplicación de LME que segue unha extensión concreta.

Resulta vantaxoso que cada usuario dun sistema de troca de datos poida crear as súas propias DTDs; pero isto, á súa vez, pode ser inconveniente pois é doado que existan DTDs moi variadas para documentos do mesmo sector productivo.

Tal variedade empece o negocio, pola dificultade que supón o manexo de DTDs heteroxéneas para quen non as concibiron. Por iso, na actualidade, estanse a definir DTDs axeitadas a grupos empresariais con intereses comúns. Téntase acadar **DTDs normalizadas e avaladas por asociacións empresariais** e organismos garantes da igualdade de etiquetas e da uniformidade de estruturas e xerarquías.

Nas últimas especificacións da *XML* [nf19] aparece definido o *XML Schema*, que vén substituír a DTD, á que mellora, significativamente na facilidade de uso.

9.16. XML para IED.— No IED, o desenvolvemento de DTDs específicas para distintas descricións de mensaxes, de consulta e de compromiso, permitirá organizar todo tipo de transaccións con base na LME. Estas transaccións, estritamente definidas sobre mensaxes de IED tradicional, poden ser transportadas á nova linguaxe.

No IED xa experimentado, as aplicacións que se comunican non fan lectura directa dos ficheiros correspondentes ás mensaxes por estaren formados só por datos, sen etiquetas ou definicións. Se as tivesen, a aplicación tería a posibilidade de lelas e logo interpretar os datos.

A programación clásica para IED obriga ao uso de tradutores, que utilizan un mapa para traduciren os datos a formatos que as aplicacións poden entender: o mapa define como aparecen os datos estruturados nas mensaxes, como deben aparecer na aplicación comunicante e como deben ser traducidos entre un formato e outro.

Se a traducción é unha dificultade do IED tradicional, vencida a moito custo de intelixencia humana e diñeiro, a outra grande dificultade —nas mesmas condicións vencida— é a complexidade das normas para a construción de mensaxes estruturadas [Ver Figs. 9, 10 e 11 de *Definición do IED*].

Partindo de que a XML describe os datos das mensaxes, aforra a necesidade das normas de estruturación: no IED sería logo innecesario o manual de normas para a interpretación de datos, por xa estes apareceren "autodescritos".

A LME ten a potencialidade de introducir un grande número de empresas no IED: permite que aplicacións residentes en máquinas de diferentes empresas compartan información, e que as persoas poidan ler os documentos intercambiados.

Débese comprender que **o concepto do IED tradicional é hoxe tan válido como o foi nos seus inicios** hai cinco lustros. Pero hoxe o seu desenvolvemento tería sido moi diferente:

No trasfondo da historia do sistema está a escaseza de ancho de banda dos medios utilizados no intre de partida. Aparellada a tal escaseza, a pouca capacidade de transmisión dispoñible e o alto prezo a pagar por ela.

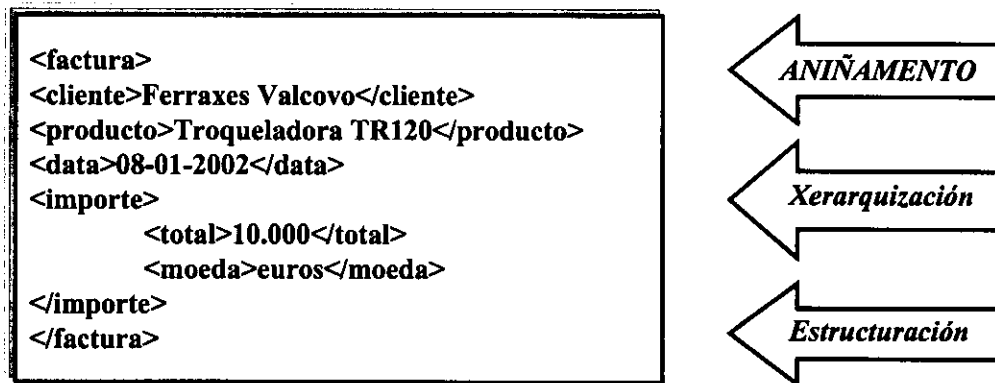
Coa ollada posta nas dificultades de telecomunicación das máquinas, deseñáronse mensaxes moi comprimidas usando códigos que representan valores complexos. Esas mensaxes foron aliviadas de metadatos, o que as fai difíciles de ler e de depurar. Están no limiar da intelección [Ver Fig. T-11 de *Telecomunicacións para o comercio*].

A dificultade das normas para o IED tradicional require de programadores con formación moi específica e fai a programación cara e difícil de manter. Só a proliferación das instalacións e a experiencia conducen á rebaixa razoable dos prezos.

No entanto, as mensaxes de LME son abondosas en metadatos, o que as fai doadas de interpretar e depurar. Isto demanda programadores de formación sinxela e fai os programas baratos de xerar e manter.

Velaí, logo, polo que a XML pode por fin á validez do último modelo de IED presentado neste documento de traballo.

FORMATO DE DOCUMENTO SINXELO EN LME (XML)



Observacións:

1º- A etiqueta de “factura” aniña o conxunto de datos de

- cliente
- produto
- data
- importe

2º- A etiqueta de “importe” aniña os datos de

- total
- moeda

Fig. NF-23

EXEMPLO: DOCUMENTO DE LME COA DTD ASOCIADA

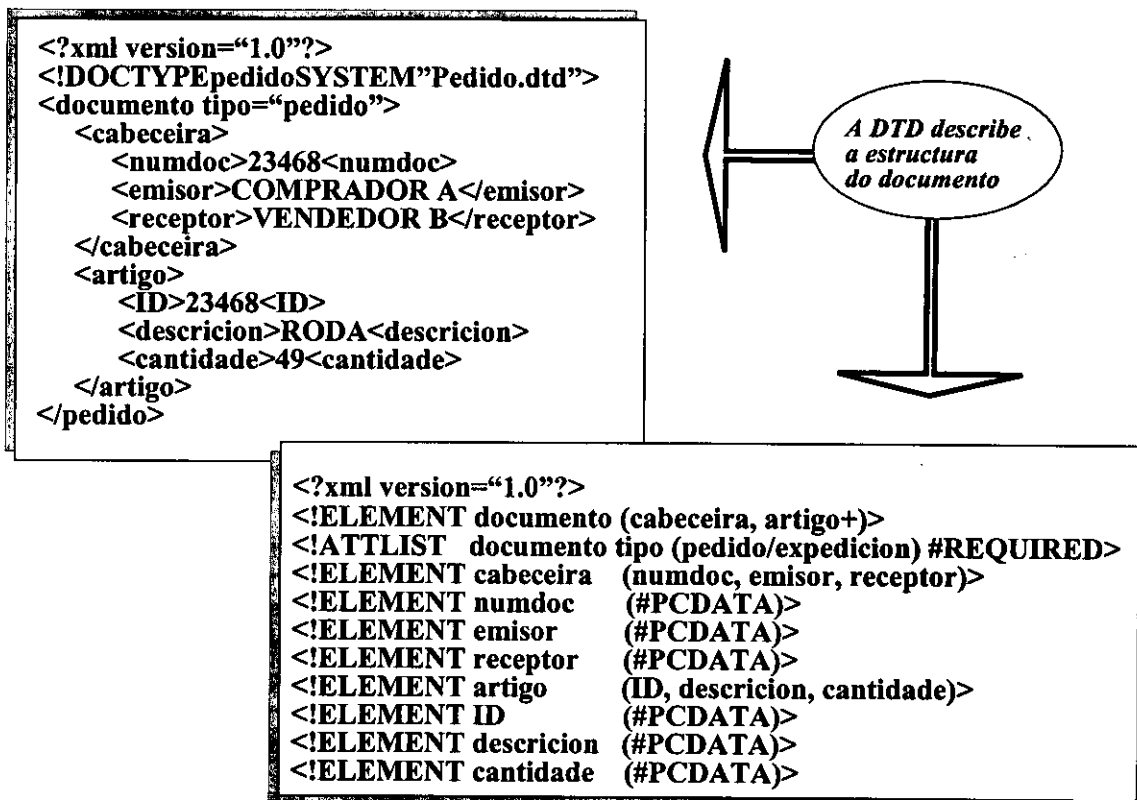


Fig. NF-24

Chegado este punto, e dada a importancia do cambio que introduce a linguaxe con metadatos, cómpre abrir capítulo novo co obxectivo de analizar e propor un modelo harmonizador ideal baseado nesa ferramenta informática e as asociadas a ela.

REFERENCIAS:

- [nf1] LT.1, 2; LST.3, 6, 7, 8; LIR.3
- [nf2] LIED.4, 5, 6, 7; LST.3, 6, 7; DIED. 16
- [nf3] LIED.3; DIED.14, 17
- [nf4] DW.2; DOE.3
- [nf5] LIED.2, 4
- [nf6] LT.2; LST.3; WEBIR.3
- [nf7] LST.3, 6, 7
- [nf8] DIED.10, 11, 12, 13; LST.7
- [nf9] AT.2; DIED.10, 11, 12, 13; LST.7
- [nf10] AT.2; DIED.10, 11, 12, 13; LST.7
- [nf11] AT.2; DIED.10, 11, 12, 13; LST.7
- [nf12] LIED.4, 5, 6; AS.4, 5
- [nf13] LIED.4
- [nf14] LIED.5
- [nf15] LIED.4; LST.3
- [nf16] LST.7; AS.1, 3, 5
- [nf17] LIED.4, 7, 8; WEBIED.4, 5
- [nf18] LIED.8
- [nf19] LIED.8; WEBIED.4, 5

10. MODELO DE IED IDEAL BASEADO NA XML

10.1. Necesidade dun novo modelo.— En capítulos anteriores deste documento fíxose unha revisión dos elementos básicos na relación comercial, inmutables co tempo e co xurdimento de tecnoloxías e técnicas derivadas.

Repasáronse tamén as técnicas mecánicas, eléctricas, electrónicas e telemáticas que foron modificando o relacionamento entre empresas en canto se mantiña a lóxica da secuencia de negociación, compra e pagamento.

Presentouse a idea do IED desde o seu nacemento, e o proceso de confluencia normativa que levou ata o UN/EDIFACT coa súa intención globalizadora.

A seguir viuse a evolución do IED baseado na transmisión de mensaxes de sintaxe rixida segundo se lle ofrecían aos sistemas en explotación novas infraestruturas de comunicación e novas ferramentas informáticas.

Sinalouse a importancia da *Internet* en canto ás posibilidades de harmonizar a comunicación; e a da *web* para a presentación —sempre como apoios aos sistemas consolidados de IED.

Mais, na altura de analizar a LME, observouse que o paso (de tipo sintáctico) dunha comunicación carente de metadatos a outra sen límite para eles supón —por dicilo en termos físicos— un "salto de nivel cuántico".

A partir do momento en que a XML se pon ao servizo do IED, este comeza a ser substancialmente diferente do tradicional:

O IED tradicional usa unha linguaxe só intelixible polas máquinas, en modo alfanumérico, en canto a nova **linguaxe é paralelizadora**: permite que a entendan as máquinas e os humanos, en modos alfanumérico e icónico-sónico.

Partindo da nova posibilidade vaise logo presentar un **modelo ideal de relacionamento comercial entre empresas en base a linguaxes con metadatos extensibles**.

10.2. Esquema básico do novo modelo.— O modelo ideal a presentar ten como obxectivos a **universalización e a harmonización na troca de datos promocionais, de consulta e de compromiso**; pero non é alleo á realidade presente do comercio electrónico entre empresas, senón que parte dela: conta coas organizacións establecidas ao longo de décadas.

Nelas están as grandes empresas usuarias que "arrastraron" os seus fornecedores ao IED. Están tamén estes fornecedores e as empresas de servizos de IED: as donas das RVEs e dos CCs, e as administradoras das RPVs.

O IED baseado na programación compresora de datos estruturados está plenamente vixente en amplos sectores industriais nos que se produciron investimentos de vulto ata o introduciren nos seus sistemas telemáticos.

Eses sistemas son consecuencia da planificación de recursos empresariais (ERP) [mi1], que conduciu á informatización global, con **módulos de conexión ao IED** que supuxeron **grandes esforzos de intermediación e casación**.

Os "mapas" de casación do IED cos programas informáticos de xestión e produción das empresas son complexos e deben ser moi fiables, polo que resultaron caros.

Xa que logo, pór en funcionamento un sistema de IED baseado na LME e totalmente independente do anterior obrigaría a construír novos mapas e, daquela, a grandes gastos de novo.

Habrá que achar unha solución conciliadora:

Coas técnicas tradicionais, como xa se viu, o IED ocupa hoxe o cuadrante das adquisicións sistemáticas en mercado vertical e esténdese cara ao das adquisicións sistemáticas en mercado horizontal.

As innovacións que permite a LME non afectan os sistemas vixentes nos aspectos da mensaxería electrónica, experimentada dabondo e na que descansan procesos críticos coma as compras, a facturación e os pagos.

Por tanto, o modelo ideal deberá:

- respectar o funcionamento dos sistemas apoiados no IED tradicional,
- aproveitar ao máximo o construído para esa forma de IED,
- facer o IED extensivo ao maior número de empresas posible,
 - xerando con XML mensaxes de comunicación entre aplicacións relacionables,
 - facilitando a intertraducción de mensaxes sen e con metadatos, entre sistemas telemáticos herdados e novos sistemas.

As grandes empresas que implantaron o IED xa hai tempo véñeno realizando cos seus fornecedores de primeiro nivel, que poden representar un 80% do subministro para a fabricación pero só o 20% no número dos parceiros posibles [mi2].

Alén diso, os fornecedores de primeiro nivel á súa vez teñen os seus propios subministradores, que representan o segundo nivel de subministro para a empresa principal.

Segundo se descende de nivel na cadea dos subministros, adoita diminuír o da informatización das empresas; de xeito que aumenta a súa necesidade de simplificación para a posta en relación de aplicacións no IED.

O modelo a propor terá en conta que o avance da troca electrónica de datos entre empresas ata agora se vía retido non só pola deficiente informatización das empresas menores senón pola complexidade das mensaxes do IED tradicional.

Dita complexidade débese aos seus formatos crípticos.

A LME supéraa ao engadir os metadatos da mensaxe xunto cos datos da mesma.

Resumindo:

O esquema básico do novo modelo consiste en manter o intercambio de datos estruturados con aqueles parceiros que xa o teñen experimentado en canto se gañan novos parceiros coa axuda de tradutores de datos estruturados a mensaxes de LME.

[Ver Fig. MI-1]

A comunicación de aplicacións pasando polos procesos de estruturación de mensaxes sen metadatos mais conversión para os metadatos seren engadidos (de IED tradicional a LME) forma parte dun obxectivo final de universalización, mantendo unha asimetría por razóns organizativas e económicas.

Esta solución débese entender como de transición cara a un sistema global, igualitario e harmonizado:

De inicio representa a posibilidade de que as empresas maiores non teñan que manter sistemas múltiples de comunicación cos parceiros menores.

Aos menores permítelles esperar a que a curva de aprendizaxe provoque a popularización da LME.

Finalmente, as leis do mercado —en base ás innovacións que xurdan no espallamento da LME— han debuxar o escenario da evolución do IED, a súa extensión no relacionamento entre empresas.

Segundo o esquema da Fig. MI-1, de relación entre empresas, e o da Fig. IT-2 de *IED tradicional na empresa*, sobre a estrutura do *software* para a troca de datos entre aplicacións, poderíase presentar outro esquema de módulos de programación para os sistemas informáticos de empresa tractora, subministrador de primeiro nivel e subministradores de niveis inferiores.

No primeiro caso reproducíase sen modificación a relación de módulos da Fig. IT-2, pois a entidade comercial só traballa co IED de sintaxe compresora. No segundo, aparecen novos módulos, que permiten a opción de comunicar aplicacións con mensaxes de IED tradicional ou con mensaxes baseadas na LME. No terceiro, os módulos só teñen que ver coas peculiaridades da LME.

O esquema que se presenta na Fig. MI-2 corresponde ao modelo ideal que se está a explicar, de xeito que a rede de comunicación entre máquinas responsables do IED é a interrede global pública.

Para completar as posibilidades da Fig. MI-1, aínda se pode considerar que a atracción de empresas menos informatizadas cara ao sistema do modelo ideal se faga a través da *web*.

Nese caso é necesaria a conversión *XML-HTML* á maneira que se indica na Fig. MI-2, a desenvolver posteriormente neste texto.

Débese entender que esta solución sexa de tránsito á integración das aplicacións dos parceiros entrantes no sistema ideal.

(Iso non obstante, a conversión LME-LMHT sempre é válida para a comunicación en modo audio-visual nos portais).

10.2. O contramodelo.— O ideal que se acaba de explicar na súa versión básica ten ampliacións e concrecións que se han ver en apartados posteriores.

Mais, aínda contando con elas, non pode satisfacer as expectativas finais —hipotéticas— do comercio chamado "electrónico": a **troca directa de información entre aplicacións internas de distintas compañías**.

Isto, globalizado, vén sendo un caso de integración de sistemas que atravesas as fronteiras entre dominios privados e públicos.

A evolución das normas comerciais non rematou aquí e agora. O seguinte paso pode incluír a conexión de procesos administrativos e fluxos de traballo entre os parceiros, algo para o que non serven nin o IED tradicional nin o realizado con LME.

Para conseguilo, imponse a completa homoxeneidade das aplicacións de todos os parceiros; e, levando estas ideas ao extremo do posible, á unicidade do equipamento.

Neste extremo está o modelo do **provedor universal de servicios de aplicación**:

No panorama mundial do IED apareceron uns novos axentes (*ASPs: Application Service Providers*) que ofrecen ás empresas o aloxamento en servidores seguros de todas as aplicacións relacionables nas transaccións por medios telemáticos, alén dos programas de comunicación entre elas.

[Ver Fig. MI-3]

Esta oferta, dirixida a suprimir a heteroxeneidade no sistema, ten semellanzas coa das RVEs, pero xorde en situación moi superior canto a infraestructuras e ferramentas informáticas.

Os ofertantes son múltiples, mais o concepto dirixido a universalizar permite imaxinar **un só sistema de procesamento de aplicacións para todas as empresas do mundo**, ao que estas conectasen os seus terminais para a introducción e extracción de datos.

Unha rede global e unha máquina universal conectada a ela permitirían dispor a todos os parceiros de todos os recursos en calquera momento, sen limitación de ubicación xeográfica.

Os cambios de datos que puidese introducir calquera empresa conectada actualizaríanse en tempo real, repercutindo de tal xeito nos das demais.

A cadea de accións e reaccións entre parceiros beneficiaría pola súa celeridade os tres aspectos principais do IED: a resposta rápida, a entrega a tempo e a diminución dos períodos de pagamento.

Se ben é certo que a tal solución universal parece quimérica, si se albisca a posibilidade de que a oferta dos *ASPs* vaia gañando espazos sectoriais, mesmo relacionados coa estrutura de portais pertencentes a prazas de mercado de diferentes sectores.

Pero, se así for, non se debe esquecer que representaría un "contramodelo" do que se presenta neste documento.

O modelo concibe un futuro próximo no que as empresas, pormoi pequenas que sexan, dispoñan de sistemas informáticos integrais capaces de conectaren cos dos demais socios comerciais nun plano de igualdade, mesmo saltando niveis na cadea de subministro.

Desa maneira, cada empresa é gardián e garante dos seus datos vitais.

Aínda máis, andando o tempo, na **harmonización dos sistemas de IED vai xurdir un límite: no dereito a acceder a —e dispor de— o patrimonio de cada empresa.**

A XML NO IED DUN SECTOR INDUSTRIAL: NIVEIS DE SUBMINISTRO

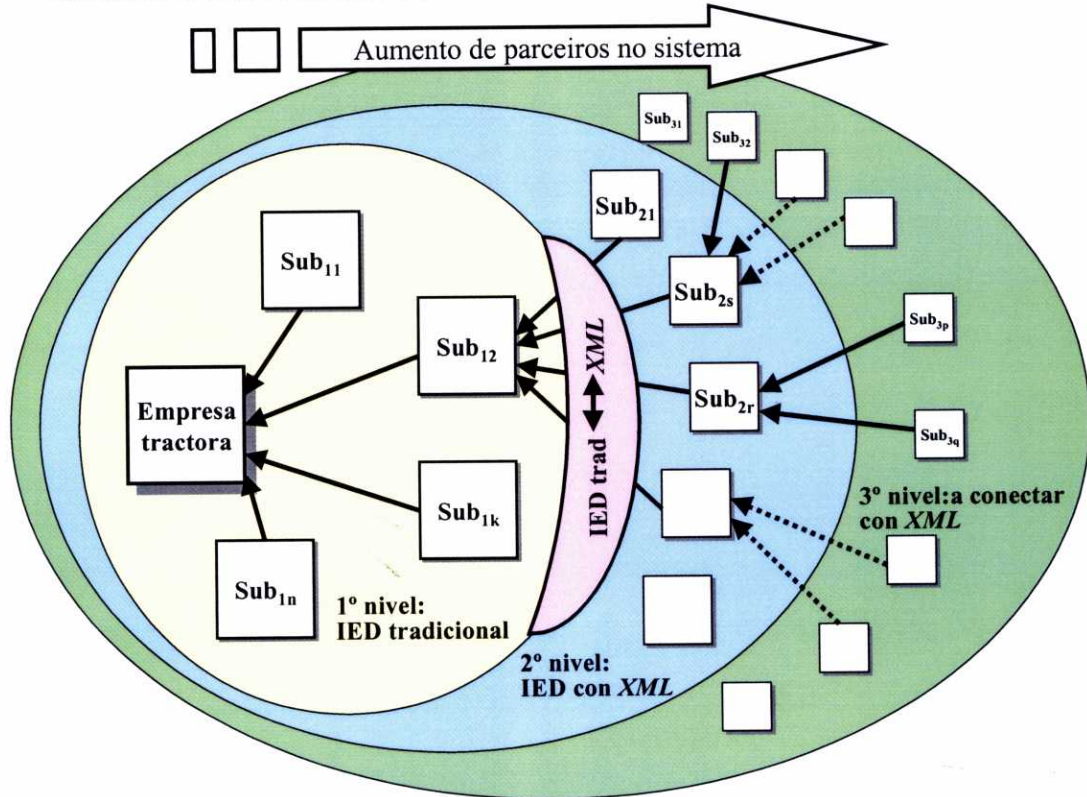


Fig. MI-1

CONVIVENCIA DE SISTEMAS NO MODELO IDEAL

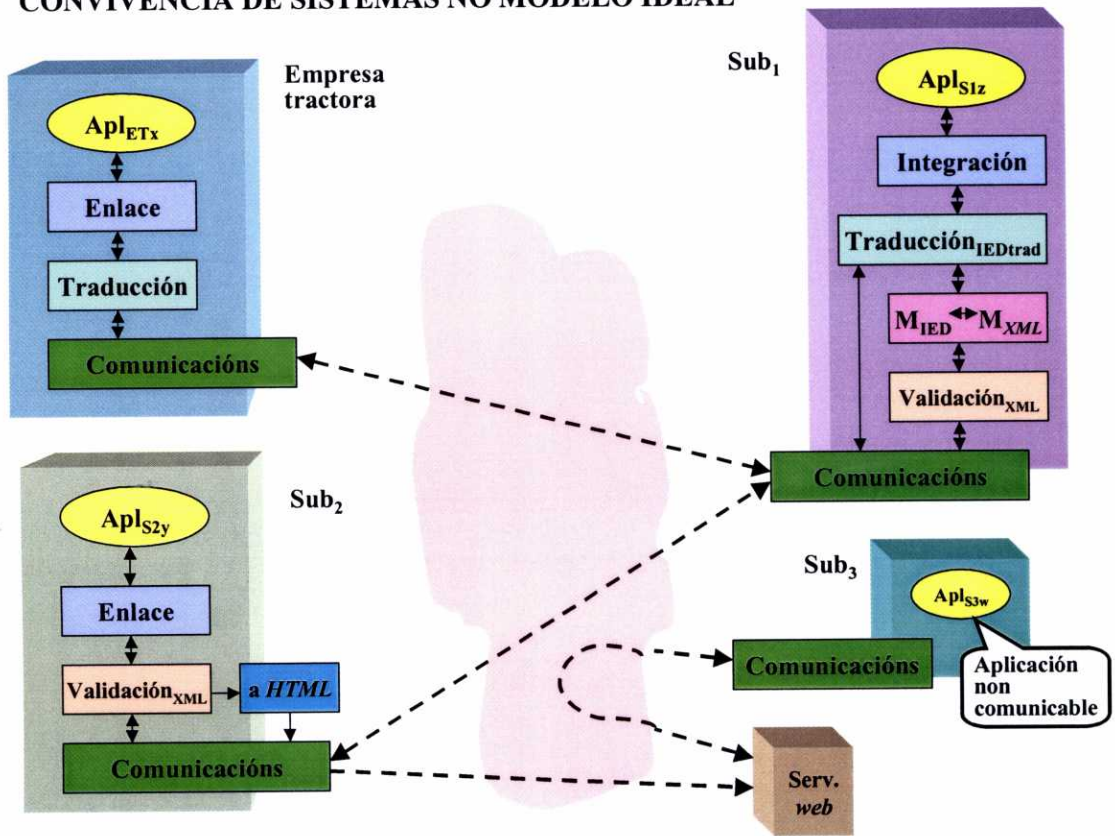


Fig. MI-2

Nesa liña establécese a fronteira final para o emprego da técnica.

A crítica ao contramodelo do PSA (ASP) basearíase en:

- aumento da gravidade das consecuencias de fallo segundo aumenta a concentración de información nun sistema a servir moitas empresas,
- perda de personalización dos procesos das empresas servidas,
- complicación de funcionamento do sistema de comercio electrónico en caso de aumentar o número de PSAs, porque
 - as empresas se poden ver obrigadas a pertenceren a varios deles para encontraren parceiros,
 - se fai difícil controlar os fluxos de datos de xeito síncrono,
 - cómpre replicar datos dos parceiros pertencentes a cada PSA (segundo a lóxica deste sistema, noutro PSA especializado).

10.3. Unha norma universal de XML.— O modelo ideal debe considerar como obxectivo a desaparición de barreiras coincidentes cos niveis da cadea de subministro. Chegará o momento en que as empresas tractoras e os seus parceiros inmediatos teñan amortizados os investimentos correspondentes ao IED tradicional; e en que as empresas menores do sector se achen equipadas dabondo como para poren as súas aplicacións en comunicación coas de calquera outra empresa.

Nese momento **todo o sistema de comercio electrónico entre empresas basearase nas mensaxes compostas por medio da XML.**

Para que o modelo ideal se desenvolva sen atrancos cómpre observar o acontecido co IED tradicional, desde os seus inicios ata a confluencia de normas [Ler 6.11. *A converxencia do IED no mundo*. Ver Fig D-5. de *Definición do IED*].

Do IED tradicional débense recoller todos os elementos que lle deron confiabilidade, segundo se leva analizado no presente texto; pero, tamén, evitar a proliferación de iniciativas diverxentes para a súa aplicación práctica.

Os condicionamentos de partida para unha norma de LME universalizadora son:

- semántica sinxela, para facilitar o seu uso de xeito masivo;
- programas analizadores (*parsers*) simples e compactos;
- capacidade para engadir máis información que a correspondente ao IED tradicional.

As funcionalidades da norma deben abranxer:

- interconexión doada entre as DTDs, os vocabularios de XML, os "dialectos" da linguaxe e os elementos do IED;
- accesibilidade a repositorios para a interconexión;
- validación de intercambios sen necesidade de *parsers* adicionais;
- intercambios seguros con autenticación de participantes;

- sintaxe para traballar contra distintos tipos de bases de datos de LME usando consultas SQL.

Fronte á unicidade ideal, na realidade xorden diversas iniciativas de traballo en relación ás normas de XML.

Actualmente trabállase sobre **catro niveis de normas** a cerca de:

- metadatos**, que definen rexistros, campos que conteñen e conxunto de caracteres a usar no intercambio;
- contido**, que define as etiquetas utilizadas nun documento específico do negocio;
- transporte**, que define o envoltorio que contén a información da ruta a seguir pola mensaxe;
- procesos de negocio**, que definen os acordos de intercambio.

Na Fig. MI-4 a seguir móstranse a relación inicial entre niveis das normas e axentes empeñados na normalización; e o seu reposicionamento, que indica confluencia.

Na tendencia máis rápida á confluencia están as normas de transporte, que van abandonando a exclusividade para se converteren en abertas.

En relación ao modelo ideal que se presenta, convén considerar a tarefas do **XML-EDI Group**, centrada nos interfaces LME-IED, e da **ebXML**, iniciativa da ONU cara á definición de modos de traballo válidos para o IED tradicional e o baseado na LME.

A norma do ebXML [mi3] estase a converter en *de facto standard* para o transporte e en meta-norma para os procesos de negocio, mentres aproxima contidos con IED tradicional, RosettaNet e OAGI.

10.4. Conversión de mensaxes entre IED tradicional e IED con LME.—

Logo de diferentes intentos, actualmente están en uso uns **XML-EDI translators** que parten das mensaxes do IED tradicional para convertelas noutras baseadas na LME, coa particularidade de compartiren unha única DTD, sen distinción dos intercambios que as asocien.

Estes tradutores usan unha colección de documentos de LME chamada "diccionario de datos" que **describe todos os metadatos do IED humanamente lexibles**.

Os dicionarios

- poden ser xerados en calquera idioma,
- incorporan todos os datos lexibles por persoas inmediatamente a seguir dos datos de IED existentes,
- manteñen a semántica do IED de uso universal,
- fan autodescriptivos os documentos de relacionamento entre empresas,
- permiten o envío de datos en paralelo a sistemas informáticos internos e a servidores de páxinas web.

“CONTRAMODELO” BASEADO NO PSA (ASP) UNIVERSAL / SECTORIAL

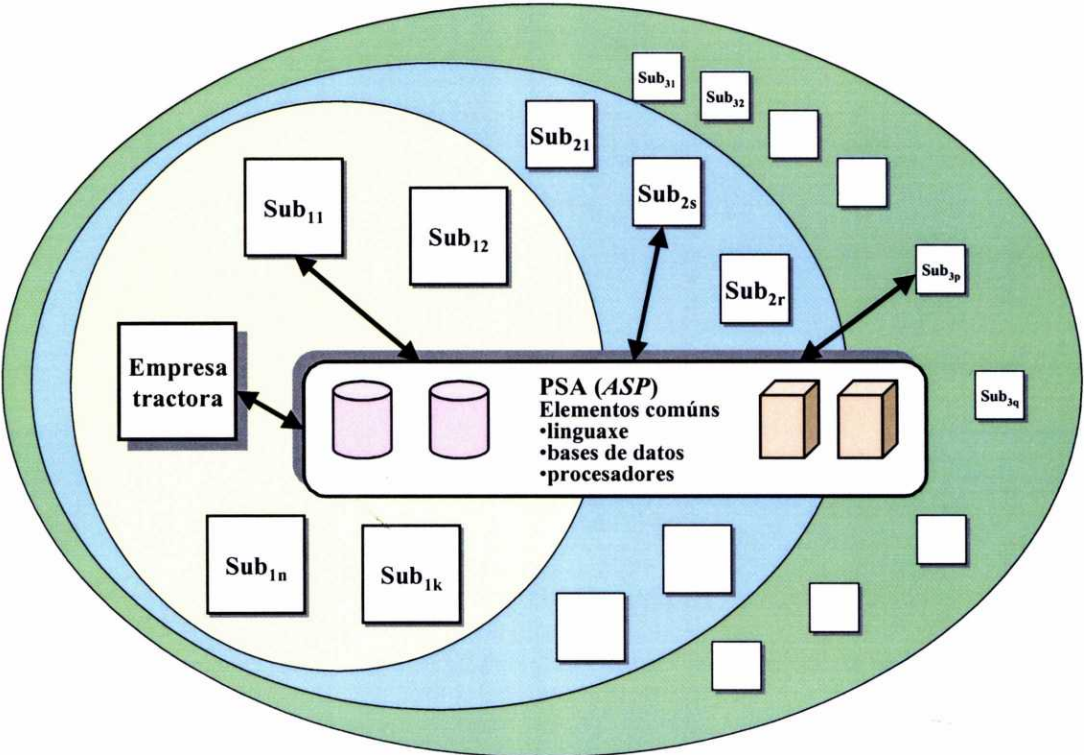
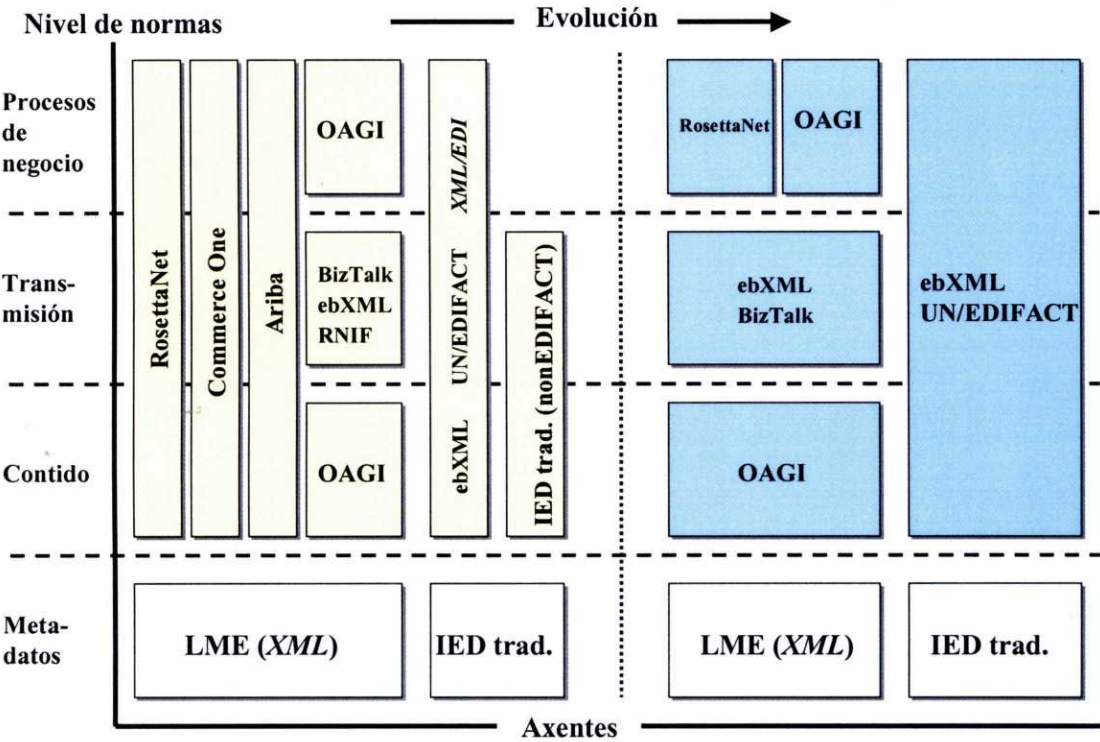


Fig. MI-3

CONFLUENCIA NA NORMALIZACIÓN DO IED SOBRE LME (XML)



MI-4

O traductor LME-IED utiliza o dicionario de datos correspondente á norma de sintaxe compresora en que vén definida a mensaxe e escríbea nun formato de LME.

A mensaxe xa está lista para ser enviada á entidade telemática capaz de interpretala coa axuda dun analizador.

Pero, se así se desexa, antes de enviala tamén se pode pasar por un analizador e aplicarlle as follas de estilo da LFEE (XSL: *eXtensible Stylesheets Language*) apropiadas para a súa presentación en modo *web*.

A transformación inversa é máis sinxela: o traductor debe usar dicionarios de IED propios para comprobar que o documento escrito con LME é adaptable a mensaxe de IED tradicional e pode contar tamén coas follas de estilo.

[Ver Fig. MI-5]

A solución híbrida IED/LME, parcial ou total, con intervención de *web* ou sen ela, aparece hoxe como a máis económica en todos os aspectos.

No seu desenvolvemento global traballa o XML/EDI Group, aportando tres novos compoñentes ás funcións de intertraducción: **patróns de procesos** (*templates*), **axentes de software** e **repositorio global**.

Os patróns de procesos son definicións complementarias ás DTDs. Se estas definen estruturas e contidos de mensaxes, os patróns definen o que debe ocorrer aos datos.

Os axentes de *software* interpretan os patróns de procesos e interaccionan coa DTD do intercambio e as aplicacións do usuario.

Os repositorios conteñen coleccións de etiquetas normalizadas de XML, DTDs, patróns de procesos, esquemas de bases de datos, código de *software* e outros obxectos necesarios para o IED sobre LME.

Eses tres compoñentes súmanse aos dous básicos, IED tradicional e LME, para daren o mellor resultado no proceso de conversión de formatos, actuando como se mostra na Fig. MI-6.

O XML/EDI Group procura que empresas e organizacións se xunten no desenvolvemento dun sistema de negocio electrónico que encaixa de cheo no esquema básico da Fig. MI-1

Os repositorios, fundamentais para o avance que propón o grupo de LME/IED, estanse a desenvolver co apoio de consorcios xeradores de normas e grupos industriais comprometidos no negocio electrónico.

Os sectores que impulsan os *market places* desenvolven os repositorios adecuados ás súas comunidades.

As organizacións suprasectoriais (X12, ODETTE, UN/EDIFACT) terán que desenvolver os correspondentes repositorios.

A tarefa final a levar a cabo é a de facilitar a intercomunicación dos repositorios e o acceso das empresas a eles en plano de igualdade.

10.5. A solución de ebXML.— Chámase ebXML a un conxunto de especificacións que permite facer negocios en rede a empresas de calquera tamaño e en calquera lugar. É promovido por OASIS (organización para o avance de normas de información estruturadas) e UN/EDIFACT.

EbXML define os seguintes conceptos:

1. **Procesos de negocio** (*BPs: business processes*).— Actividades que poden xerar negocio e para as que fan falta dous ou máis parceiros.
2. **Rexistro** (*registry*).— Servidor central que contén os datos para posibilitar a tarefa segundo ebXML, ao que se dirixen os posibles partícipes nunha transacción para localizar os parceiros e a información necesaria para se relacionaren con eles.
3. **Perfil de protocolo de colaboración** (*CPP: collaboration protocol profile*).— Especificación de procesos e interfaces de negocio enviada ao rexistro por unha entidade comercial disposta a facer negocios de acordo con ebXML.
4. **Interface de servizo de negocios** (*BSI: business service interface*).— Capacidades dun partícipe para as transaccións, clase de mensaxes e protocolos de transmisión para elas.
5. **Mensaxes de negocios** (*business messages*).— Información comunicada durante unha transacción. Contén varias capas, a máis externa das cales corresponde ao protocolo de comunicación real (*SMTP* e *HTTP*). A "carga útil" da mensaxe (*payload*) debe levar como envoltorio (*envelope*) o *SOAP*.
6. **Protocolo de acceso de obxecto simple** (*SOAP: Simple object access protocol*).— Protocolo de intercambio de información que describe os contidos das mensaxes e como procesalos.
7. **Arquivo central** (*core library*).— Colección de compoñentes de mensaxe normalizados que se poden utilizar en elementos de maior tamaño.
8. **Acordo de protocolo de colaboración** (*CPA: collaboration protocol agreement*).— Contrato entre parceiros que se pode derivar automaticamente dos seus perfís de protocolos de colaboración.

Cos compoñentes anteriormente definidos, unha relación entre entidades comerciais pasa por catro fases:

- 1ª) Definición da información, e datos consecuentes, a intercambiar entre entidades telemáticas.
- 2ª) Xeración e comunicación de perfís de partícipes.
- 3ª) Procura de parceiros e establecemento de acordos
- 4ª) Realización da transacción.

[Ver Fig. MI-7]

CONVERSIÓN DE FORMATOS DE IED: ENTRE O TRADICIONAL E O DE LME

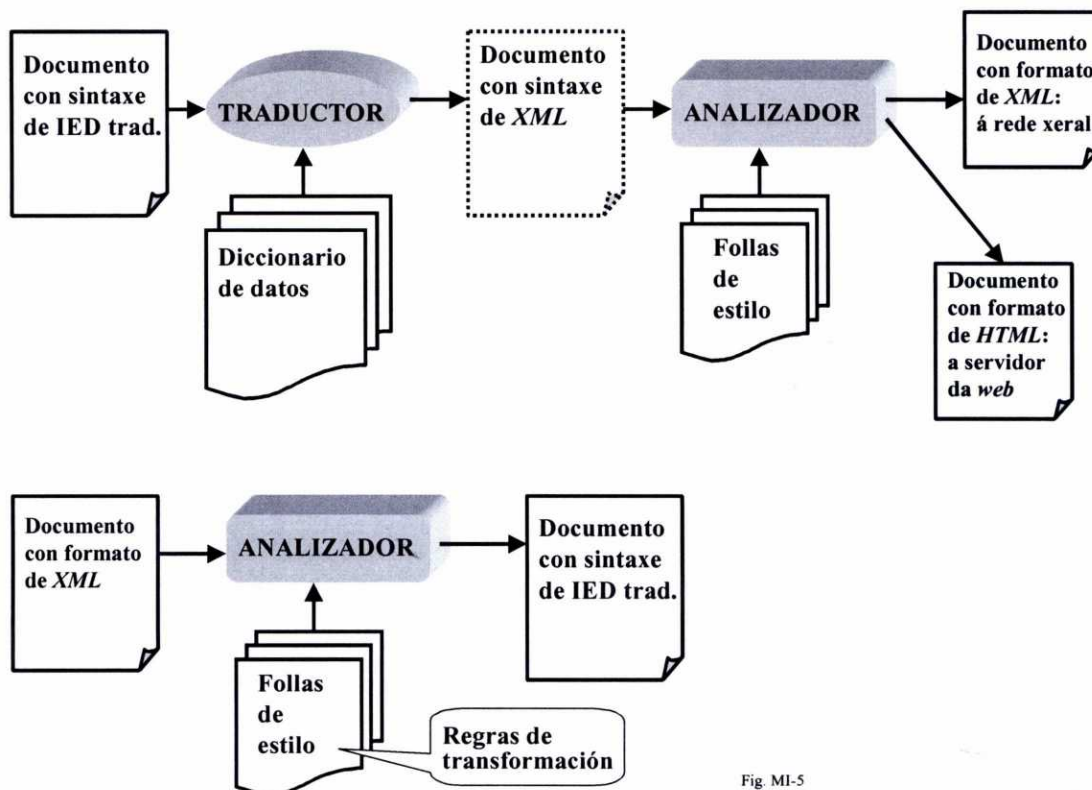


Fig. MI-5

CONCEPTOS BÁSICOS DO SISTEMA DO XML/EDI GROUP

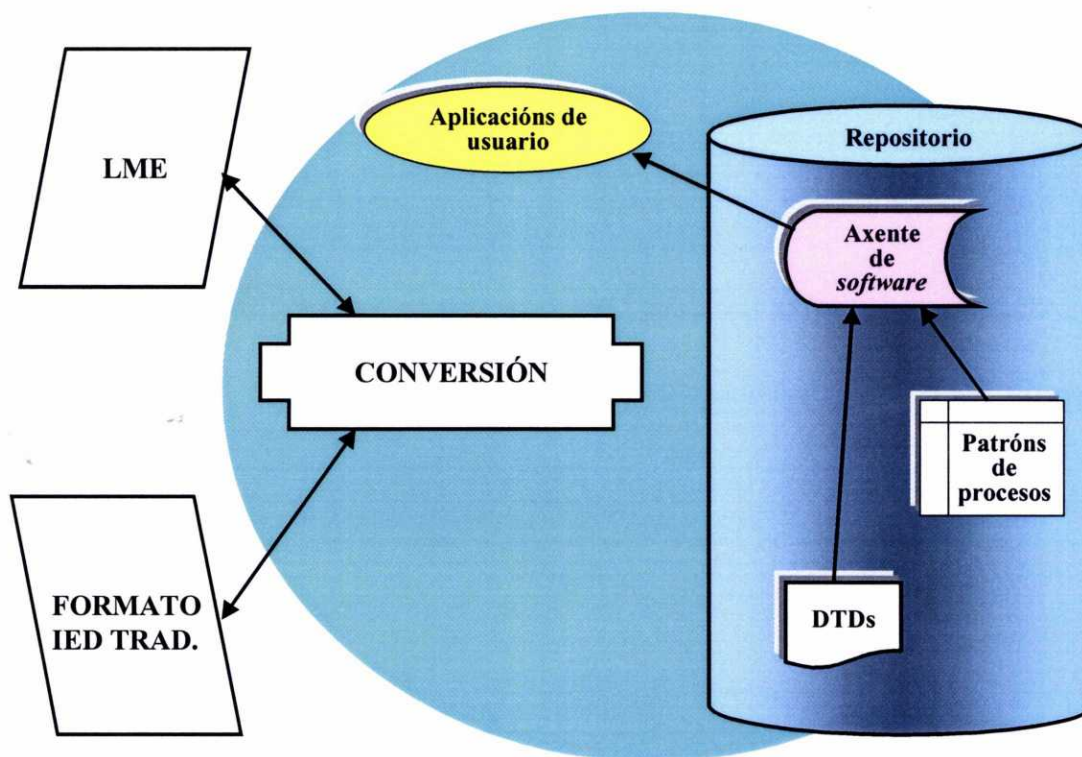


Fig. MI-6

A transacción ten lugar sobre intercambios coa estrutura que mostra a Fig. MI-8.

10.6. Os servizos en modo web.- Logo de que o modelo ideal a construír estea baseado no uso da *Internet* e da *XML* cómpre incluír nel os *web services*.

Un servizo de rede [mi4] é un **compoñente de programación** que realiza unha función determinada e ao que se pode acceder desde outra aplicación (cliente, servidor ou mesmo outro *web service*).

Polas aplicacións que precisen del pode ser considerado como un **subministrador de servizo baixo demanda** a través dun interface claramente definido.

As condicións de funcionamento do servizo en modo web son:

- estar aloxado nun **servidor de web** conectado á interrede, compatible por diferentes dispositivos clientes,
- ter os datos nun rexistro accesible para eses dispositivos, a través do cal poida ser localizado,
- poder comunicarse
 - con interfaces construídos con *XML*,
 - a través de mensaxe de *XML*,
 - por medio de protocolos xerais da interrede global.

Dadas as anteriores condicións, calquera servizo en modo web debe ficar ao dispor de dispositivos que descoñezan onde reside. No caso de as cumprir, será capaz de fornecer servizo en eidos telemáticos heteroxéneos, formados por tipos diversos de servidores, clientes, sistemas operativos, linguaxes e tecnoloxías de base.

Para o seu máximo aproveitamento, alén das técnicas que corresponden á iniciativa ebXML, os *web services* precisan da especificación de descrición universal para a descuberta e a integración, DUDI (*UDDI: Universal Description Discovery and Integration*), e da linguaxe de descrición do servizo web, LDSW (*WSDL: Web Service Description Language*).

A DUDI serve para que as empresas se encontren nun rexistro universal. Actualmente ten a limitación de que só funciona para comunicacións feitas con *SOAP*, pero xa se están a desenvolver solucións para dispositivos que traballen con protocolos comúns de *Internet*.

A LDSW fai, en formato LME, a descrición de elementos dos *web services*, entre eles de:

- información de servizos ou datos dispoñibles nalgún lugar da web,
- portos nos que están dispoñibles os servizos,
- estrutura dos datos que pasan a través dos portos,
- métodos de chamada e mensaxes de enlace,
- tipos de portos relacionados coa casación (*mapping operations*).

Os servizos en modo *web* representan a posibilidade de acelerar a adscrición de entidades comerciais ao sistema proposto no modelo ideal de que se ocupa este texto. O método de traballo con apoio neses servizos fica reflectido na Fig. MI-9.

10.7. Os esquemas de LME.— Como último avance a incorporar nun modelo ideal xorden os esquemas de LME, *XML Schemas* [mi5].

O esquema de LME —recomendación do W3C para os desenvolvedores da *web*— pretende superar as limitacións da DTD.

A especificación ten tres partes:

1ª. Definición de tipos de datos sinxelos que poden ser asociados con tipos e atributos de elementos de LME.

2ª. Proposta de métodos para

- describir a estrutura dos documentos de LME,
- restringir os contidos dos documentos de LME,
- definir as regras para a validación de documentos xerados con esquemas.

3ª. Explicación do esquema en si:

- diferencias coa DTD,
- método de construción do esquema.

A experiencia dos últimos meses (a recomendación foi publicada en outubro do 2000) demostra que os esquemas:

-incrementan as capacidades da *XML* no manexo de grandes volumes de datos na *web*,

-introducen flexibilidade en distintos aspectos da relación entre entidades comerciais,

-permiten adoptar doadamente a LME como norma xeral do comercio entre empresas.

10.8. O modelo ideal en detalle.— Recollendo os resultados do estudio feito sobre modos de IED experimentados e mais a investigación sobre o estado actual da técnica ao respecto, chégase á conclusión de que un modelo harmónico ideal de IED para o comercio entre empresas debe basearse en catro compoñentes:

- a) **a interrede global e pública**, á que acceden de maneira igualitaria as entidades comerciais de todos os sectores industriais e niveis da cadea de subministro, alén dos servidores fornecedores dos servizos que fan posible a igualdade para todo tipo de empresa;
- b) **a linguaxe de marcas extensible**, que permite a xeración de mensaxes intelixibles, en paralelo, para persoas e máquinas, sen necesidade de mecanismos de paso de dominio (de audiovisual a alfanumérico);

PASOS A SEGUIR NA RELACIÓN DE TIPO ebXML

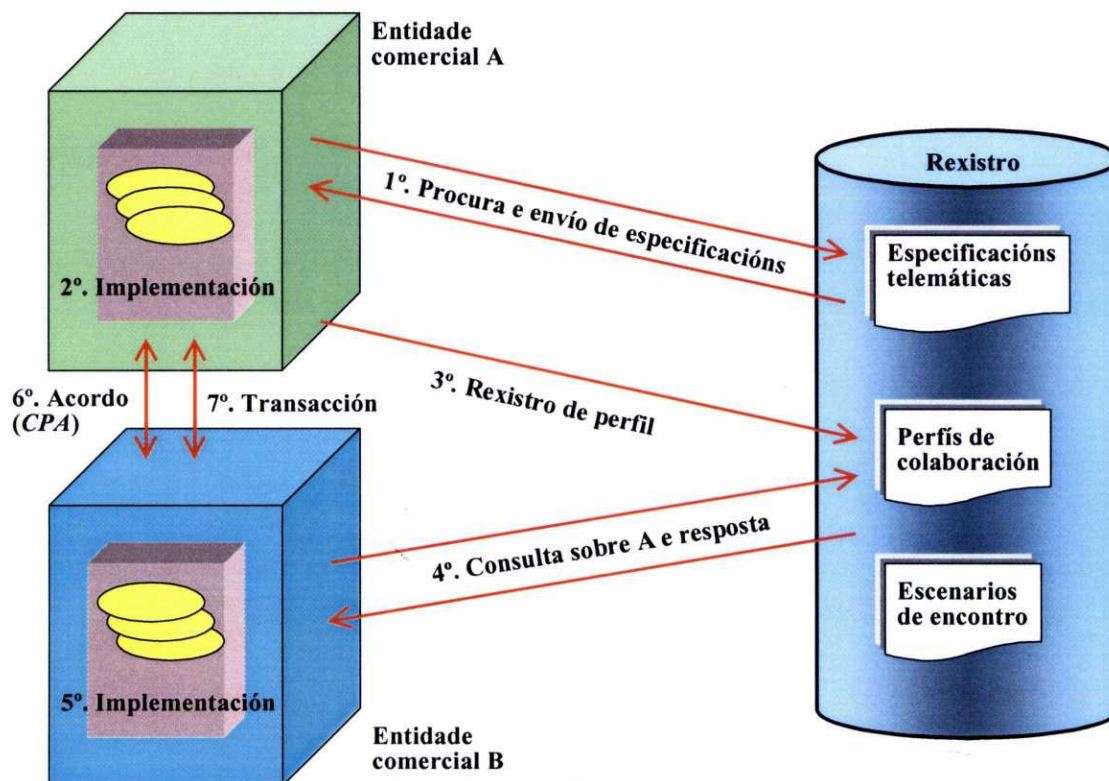


Fig. MI-7

ESTRUCTURA DE INTERCAMBIOS SEGUNDO NORMA DE ebXML



Fig. MI-8

- c) **os portais de negocios**, estruturados por sectores industriais en prazas de mercado verticais, e, por coincidencia de intereses extrasectoriais, en prazas de mercado horizontais; [mi6]
- d) **os servizos en modo web**, que permiten o intercambio de información entre posibles parceiros de cada transacción, sen necesidade de pertenza previa a ningunha organización común.

A cerca do compoñente a) cómpre recordar que a comunicación por rede pública debe ser feita por medio de criptogramas, segundo métodos de cifraxe xa repasados; e que os FSIs (ISPs) poden fornecer aos seus clientes servizos de certificación e seguimento de mensaxes equivalentes aos dos CCs das RVEs.

Sobre o compoñente b) cabe manter a aposta polos esquemas normalizados de LME, que se deben facer mínimos de tamaño para facilitar o seu uso, e independentes para mellorar a reutilización.

b) e c) obrigan a varios comentarios:

A XML ten moitos "dialectos" non mutuamente intelixibles. Fronte a isto, cómpre definir unha norma válida para todo tipo de entidade comercial relacionable con outras en portal e a través de *market places*.

A experiencia derivada do IED tradicional demostra que as normas que tentan abranxer todas as características de sectores e niveis de subministro acaban sendo ferramentas telemáticas voluminosas e de grande rixidez.

Por tanto, para optimizar os métodos de encontro, o mellor é adecuar a linguaxe ao tipo de praza de mercado:

Os dialectos sectoriais son válidos para os *market places* verticais. Nos percorridos de tipo horizontal son necesarias mensaxes intelixibles por todas as entidades comerciais pertencentes aos sucesivos portais visitados.

Dado que existen elementos comúns nas relacións comerciais con diferentes nomes dependendo do sector industrial, imponse o uso de identificadores neutrais e únicos, a residir en repositorios accesibles por todos os intervenientes en transaccións.

[Ver Fig. MI-10]

Seguindo a estrutura dos diferentes esquemas de comercio electrónico presentados ao longo do texto, o correspondente ao modelo ideal actual sería o presentado na Fig. MI-11.

Enténdase que ese é o modelo final segundo as tendencias que marca a tecnoloxía no presente e para o futuro próximo. No entanto, non se poden esquecer os aspectos transitorios sinalados ao comezo do presente capítulo: en canto se camiña cara ao ideal que marcan os compoñentes a), b), c) e d) deste apartado, débense manter vivas as relacións en modo IED tradicional e incorporar ao sistema de IED novos participantes, dos cales moitos non son capaces de converteren as súas aplicacións en comunicables.

Entre uns e outros estarían as entidades comerciais capacitadas para as solucións múltiples de comunicación e intertraducción.

O "modelo ideal en transición" é o que se presenta na Fig. MI-12, como desenvolvemento do esquema presentado na Fig. MI-2.

REFERENCIAS:

[mi1] LIED. 1, 2, 4, 6; AIED.3; DIED.2; WEBIED.1, 3

[mi2] LIED.2, 4

[mi3] LIED. 4, 7, 8; DIED.17, WEBIED.7

[mi4] LIED.8; WEBIED.4, 9

[mi5] LIED.8; WEBIED.4, 5, 8, 9

[mi6] DW.2

UTILIZACIÓN DE SERVICIOS EN MODO WEB

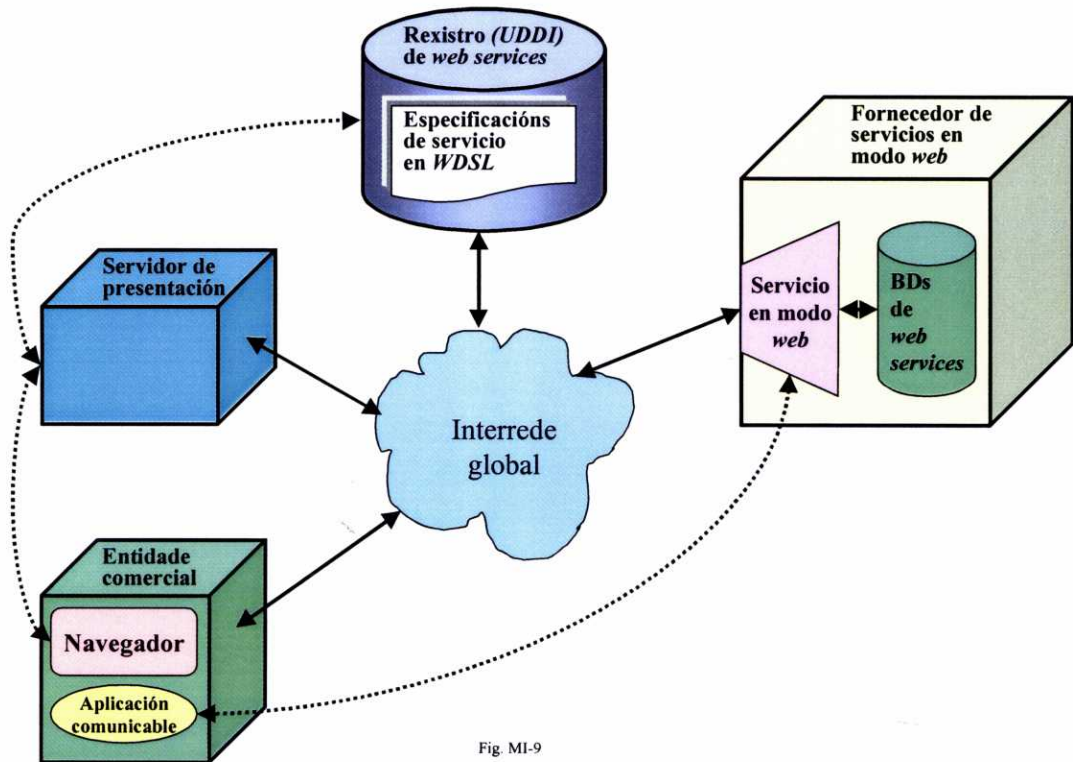


Fig. MI-9

O IED CON LME NA MALLA DOS PORTAIS

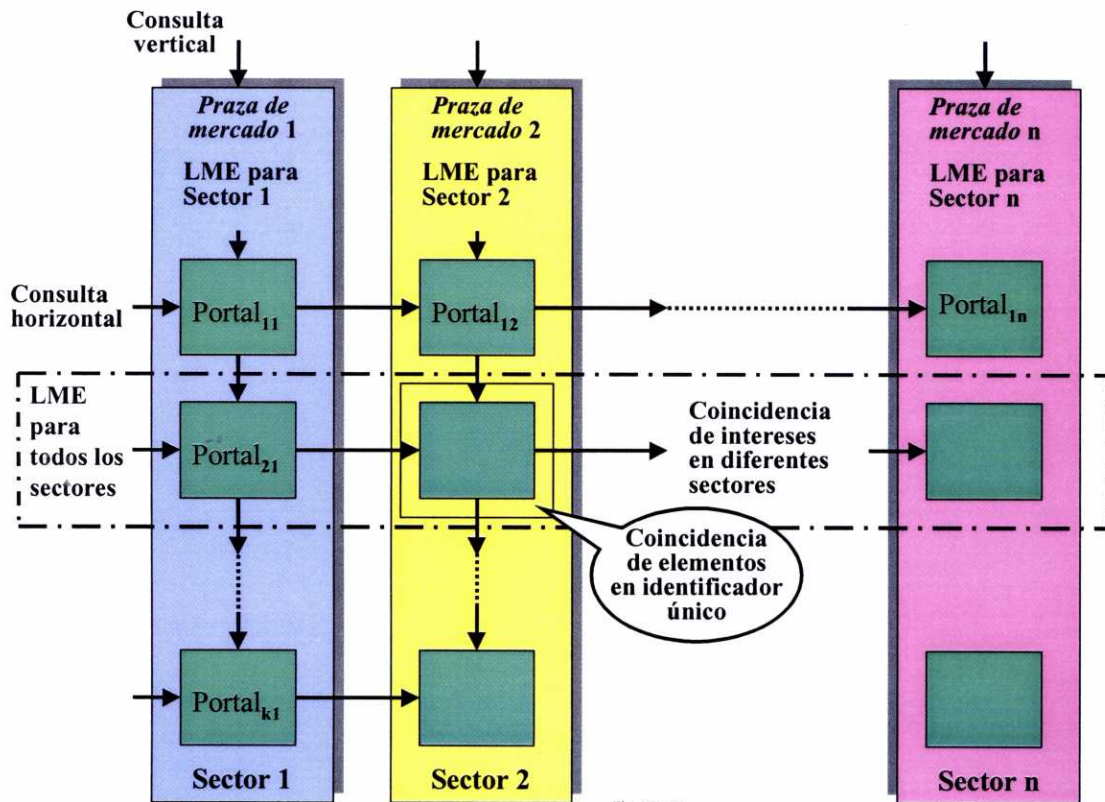


Fig. MI-10

MODELO FINAL DO IED CON LME

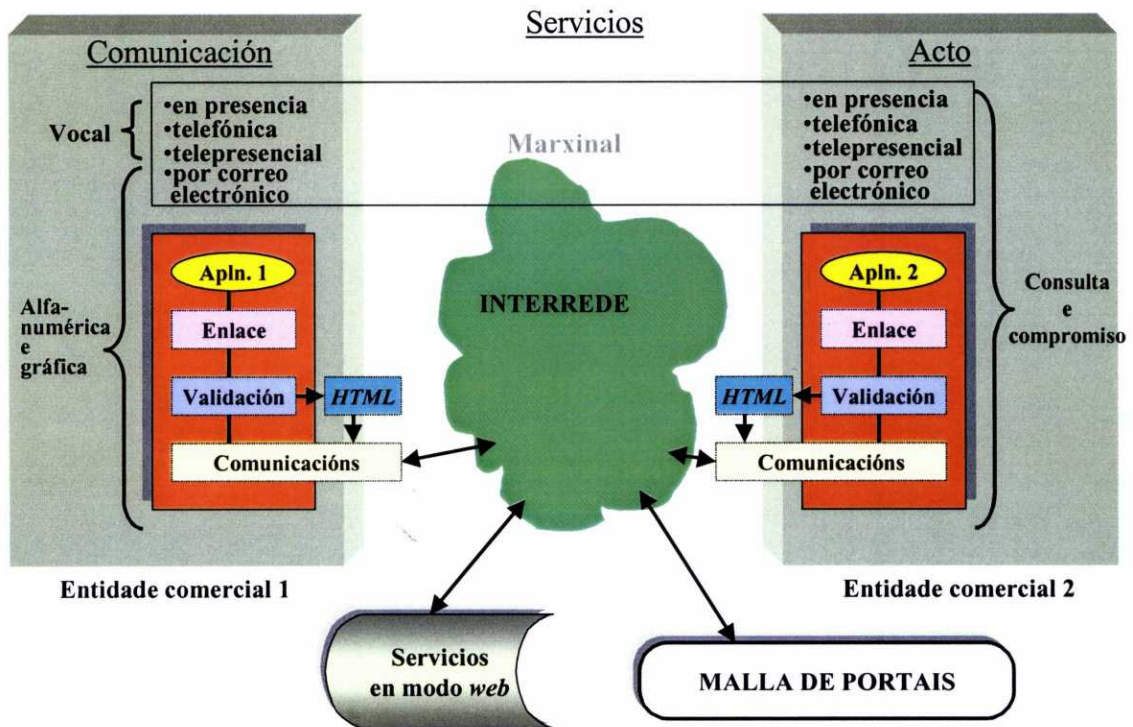


Fig. MI-11

MODELO IDEAL EN TRANSICIÓN DO IED CON LME

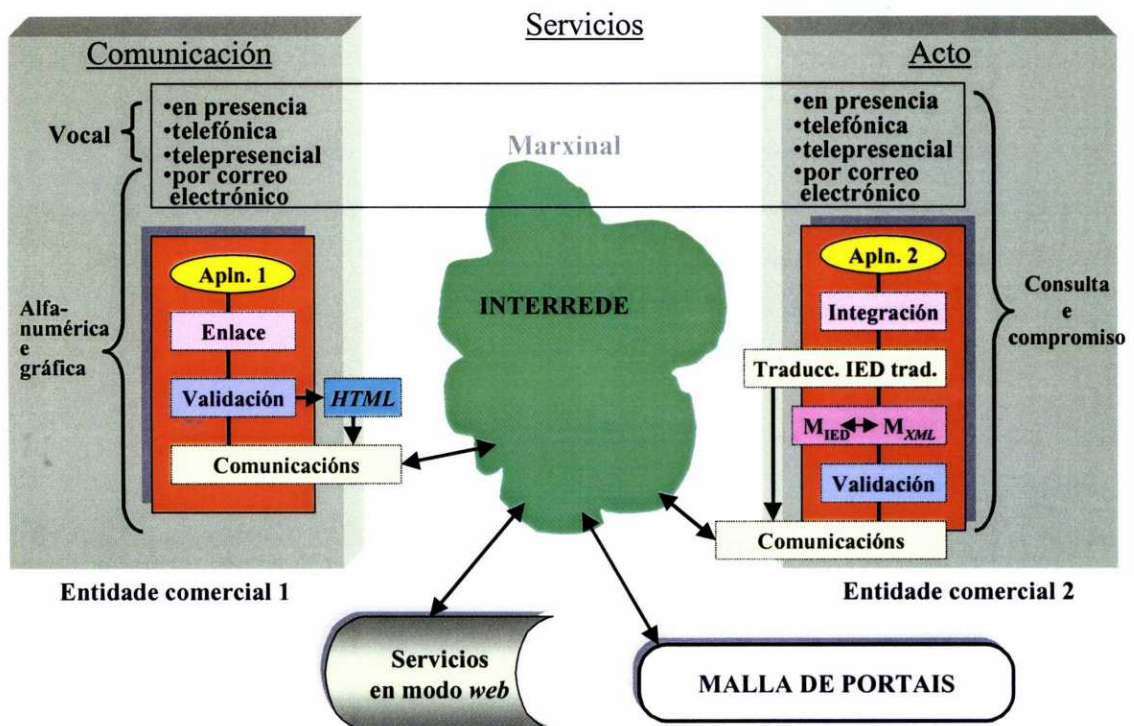


Fig. MI-12

11. UN MODELO DE IED REAL: *ComprasAuto*

11.1. As bases dun modelo real.— O sector da fabricación de automóbiles queda caracterizado pola presenza de

- grandes empresas tractoras,
- fornecedores de primeiro nivel, que desde hai décadas comunican as súas aplicacións coas das tractoras por medio do IED tradicional;
- fornecedores de segundo nivel, con sistemas telemáticos activos que, malia iso, non comunican aplicacións coas dos de primeiro nivel;
- fornecedores de terceiro nivel pouco equipados para a telemática.

Con todo, este sector é moi necesitado de solucións que

- permitan implicar os fornecedores no desenvolvemento rápido de novos modelos de coches,
- posibiliten manter activas as cadeas de produción con almacéns mínimos.

Para conseguir obxectivos, impónse logo no sector a informatización global das empresas a partir da **planificación de recursos empresariais** (*ERP: enterprise resource planning*) que facilite a **resposta rápida ás demandas** (*QR: quick response*) e a **entrega a tempo** (*JIT just in time*).

Un caso típico é o que representa a planta de fabricación de PSA-Citröen en Vigo xunto coas empresas que conforman toda a súa cadea de subministro.

O caso estudiouse minuciosamente por medio de labor de campo entre as empresas asociadas a CEAGA (Clúster de Empresas de Automoción de Galicia) [mr1] e chegouse á decisión de desenvolver un modelo real no que aparecen elementos do modelo ideal xa presentado neste documento, como son:

- sistemas informáticos a funcionaren exclusivamente con IED tradicional,
- portal/ portais do sector para o encontro entre empresas,
- presentación, consulta e negociación en modo *web*,
- paso do dominio icónico ao alfanumérico na modificación de datos de aplicacións,
- seguimento loxístico por medio de mensaxes de IED tradicional con presentación non tradicional,
- uniformización do sistema de encontro e compromiso por medio da LME e as ferramentas asociadas a ela.

O modelo ven reflectido nas Figs. MR-1 e MR-2.

A MR-1 representa a primeira fase do desenvolvemento, na que prima a asimetría entre o 1º e o 2º nivel de subministro, con axuda de solucións de *webIED*.

MR-2 mostra a segunda fase, na que se tende á simetría entre o 1º e o 2º nivel por medio da LME: linguaxe paralelizadora, intelixible por persoas e máquinas.

O proxecto de CEAGA non contempla intervencións na empresa tractora nin, tampouco, nas empresas do 3º nivel da cadea de subministros.

Neste punto cómpre salientar que a empresa tractora é unha das promotoras da solución *ENX*, desbotada do modelo ideal ao estudar as solucións de RPVs [Ver 9.7. *Redes privadas virtuais no IED*].

Aceptada esta premisa, que —en principio— non permite salvar o sistema totalmente da asimetría, o modelo vaise desenvolver en torno ao **portal *ComprasAuto***, que ten **tres módulos principais**, de

- aprovisionamento, relacionado coa *ERP*,
- presentación de productos (catálogos),
- IED.

O módulo de IED céntrase en dous elementos críticos da lóxica de aprovisionamento da empresa:

- instrucións de entrega,
- avisos de expedición.

Os documentos asociados conteñen datos que afectan inescusablemente as aplicacións dos sistemas dos parceiros unidos na transacción.

11.2. Requirimentos do módulo de aprovisionamento.— Para o desenvolvemento do portal fíxose análise do aprovisionamento de materias primas, consumibles industriais, material de oficina e elementos de ferraxería nas empresas escollidas por CEAGA para un proxecto piloto [mr2].

Resultado da análise é o que segue:

Nun determinado punto dunha empresa do 1º nivel detéctase unha necesidade de aprovisionamento.

Ata que o subministro correspondente chega a ese punto, hai un fluxo de información bidireccional entre empresa compradora e vendedoras de 2º nivel que se transmite con soportes como papel, fax, documentos electrónicos internos e correo electrónico.

Fronte a isto, o novo portal debe ofrecer a posibilidade de transmitir esa información con novos medios.

O proxecto contempla **tres fases** ao respecto:

1ª, relacionada coas **consultas para adquisición de material**;

2ª, que atende a

- presentación**, co "catálogo personalizado" (inverso),
- compromiso**, incluíndo a loxística;

3ª, centrada na creación dunha **ferramenta para a importación automática de catálogos de provedores**.

O traballo de campo coas empresas designadas por CEAGA demostrou que os intercambios de información máis importantes para o aprovisionamento son:

***ComprasAuto*: O MODELO REAL E OS NIVEIS DE SUBMINISTRO**
I. SOLUCIÓN INICIAL

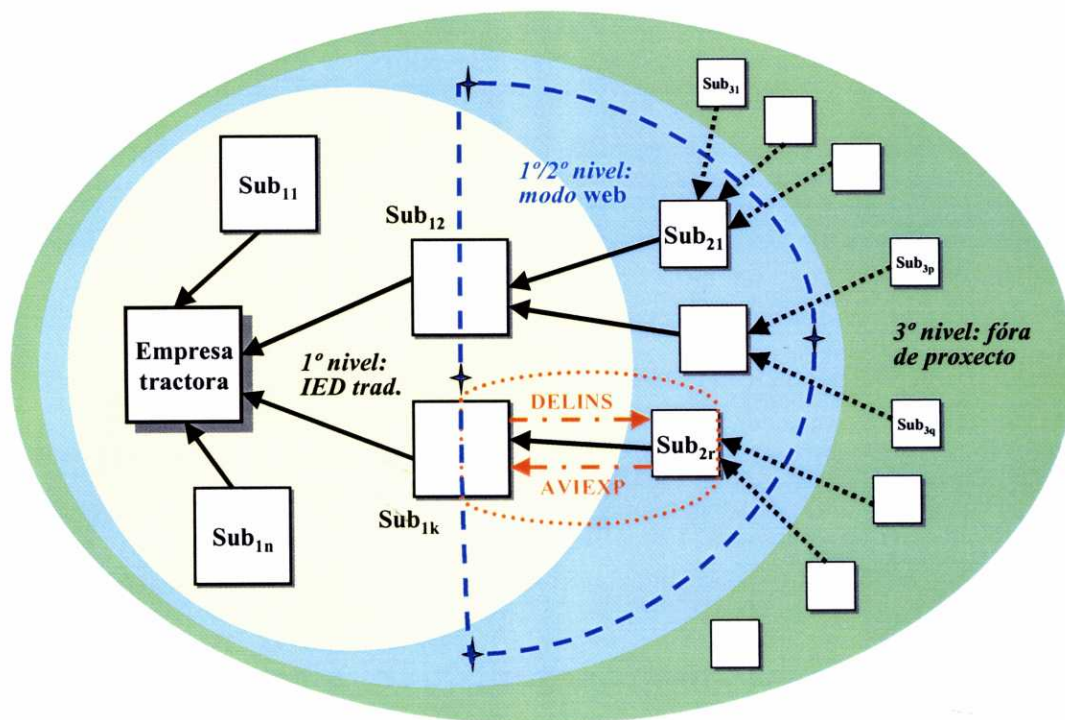


Fig. MR-1

***ComprasAuto*: O MODELO REAL E OS NIVEIS DE SUBMINISTRO**
II. SOLUCIÓN FINAL

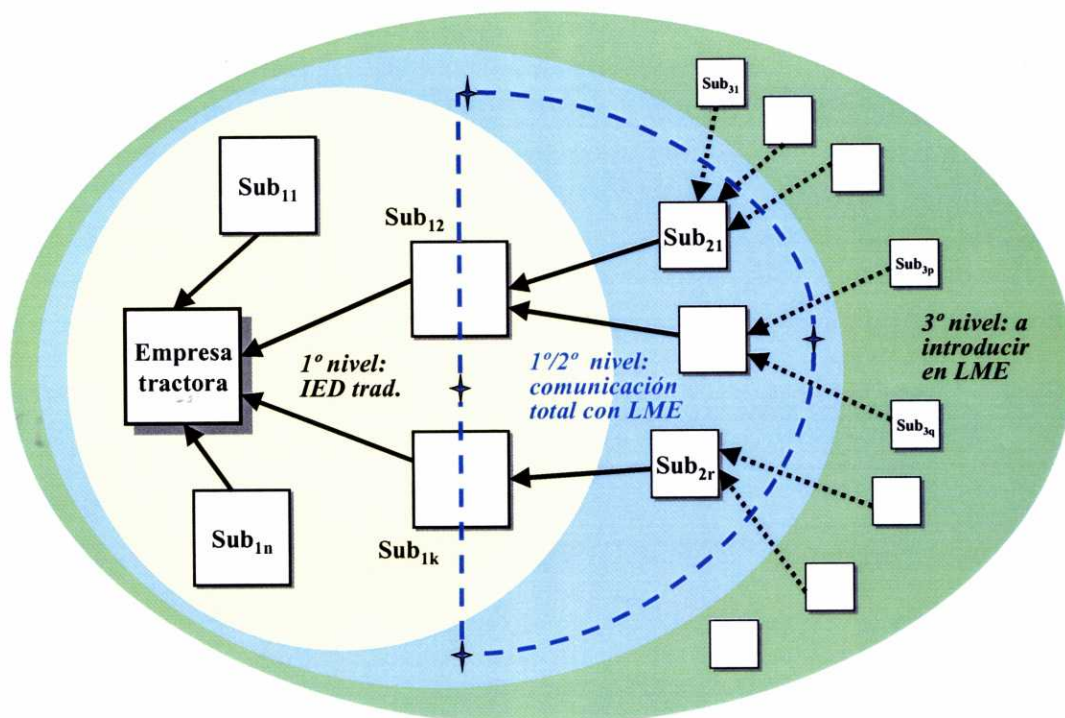


Fig. MR-2

- petición de oferta,
- oferta,
- pedido,
- aviso de entrega,
- albará,
- aceptación de albará,
- factura.

Na maioría das empresas do 1º nivel do sector, os sistemas informáticos traballan con programas de planificación de pedido de materiais (PPM, *MRP: materials requirement planning*). A partir deles, a través dun traductor xéranse mensaxes de IED con norma de ODETTE.

Non todas as mensaxes de IED tradicional teñen que afectar de xeito definitivo as aplicacións dos sistemas informáticos dos parceiros.

O portal, con elementos accesorios a cargo dunha empresa de servicios, **resolverá por igual todas as fases de encontro, negociación e compromiso entre parceiros**. O sistema atenderá de igual maneira todas as mensaxes xeradas segundo o esquema anterior. E ficará **a cargo dun intermediario humano o paso de dominio no 2º nivel de subministro** cando non se achen aplicacións directamente relacionables por IED tradicional.

[Ver Fig. MR-3]

As mensaxes que obrigan ao paso de dominio, relacionadas coa loxística, son ORDERS, DELINS, AVIEXP, INVOIC e ETIQUETA DE TRANSPORTE (en código de barras).

Esas mensaxes son un subconxunto das de ODETTE. Partindo da norma que cumpren a empresa tractora e as de 1º nivel de subministro, haberá que facelas compatibles cos documentos empregados actualmente por cada empresa de 2º nivel para facilitar a transición entre o sistema —pluriforme— actual e o —uniforme— proposto.

[Ver Fig. MR-4]

11.3. Requisitos do módulo de catálogos.— O portal terá que prover de

- acceso a catálogos directos aloxados,
- enlace a catálogos propios de fornecedores de grande dimensión,
- capacidade de procura temática de catálogos,
- presentación de **catálogos inversos**.

Os catálogos han ter unha información mínima a cerca de cada empresa, a mais dos datos necesarios na negociación de compra-venda en modo *web*:

- sobre produtos,

- para solicitude de información complementaria a cerca dos produtos (por correo electrónico),
- para solicitude de oferta (enlazada coa correspondente páxina web),
- para envío de pedido (enlazada coa correspondente páxina web).

O catálogo inverso [Ver 9.3. *Clasificacións do comercio electrónico en función do uso da web*] está formado por un **conxunto de posibles fornecedores dun determinado produto**. O portal debe incluír unha ferramenta que facilite a cada comprador xerar e manter o seu catálogo inverso, engadindo e eliminando produtos segundo a súa conveniencia.

A ferramenta permitirá importar as referencias das compras da empresa desde a súa base de datos.

Cada empresa deseñará o seu catálogo inverso, con arquitectura flexible, que permita a **personalización dos campos**, a súa eliminación e a introducción doutros novos.

Estará clasificado por produtos e, para cada referencia, proporcionará a seguinte información:

- prezos segundo data de negociación,
- descontos,
- prazo de entrega,
- parámetros especiais definidos polo comprador.

Ten que incluír enlaces ao catálogo directo do vendedor (se o houber), aos buscadores de produtos, e aos formularios de petición de ofertas e de pedidos.

A manipulación do catálogo inverso debe ficar restrinxida en exclusiva ao persoal de cada empresa autorizado para iso.

11.4. Requisitos do módulo de loxística.— Ten que **conxuntar o IED coa presentación e a negociación en modo web**. Debe funcionar tanto de maneira híbrida (IED tradicional-web) como só en base á web.

No caso do funcionamento híbrido, inicialmente o sistema vai traballar só cun par de mensaxes de IED tradicional, DELINS e AVIEXP, consideradas como imprescindibles polos responsables do estudo de campo [mr3].

DELINS corresponde á **instrucción de entrega** [Ver 6.14. *A estrutura das mensaxes de IED*]: datos que o comprador envía ao fornecedor, de acordo cun pedido, relativos á entrega parcial ou total da mercadoría.

Estes datos son:

- a) para documento: nome, número e data de envío;
- b) do comprador: código (asignado por ODETTE), nome, enderezo e elementos de contacto;
- c) do fornecedor: código, nome, enderezo e elementos de contacto;
- d) sobre validez: data correspondente;

1º MODELO REAL: ENCONTRO EN MODO *WEB*, PASO MANUAL DE DOMINIO

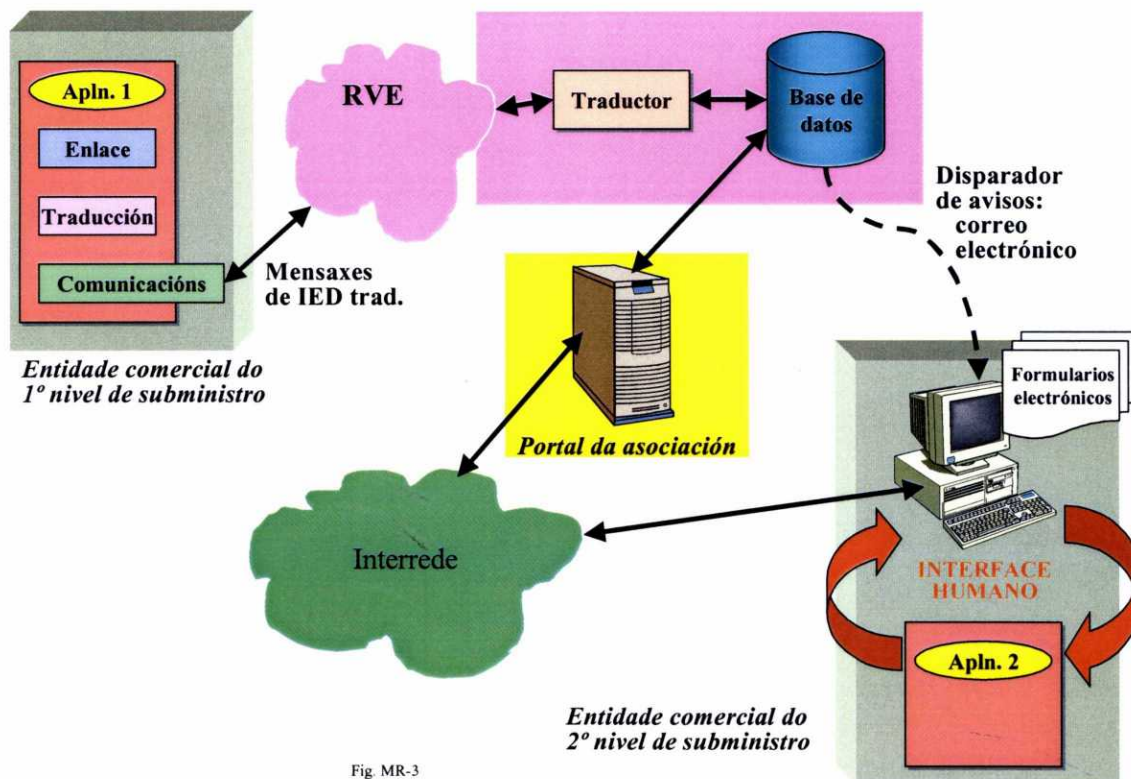


Fig. MR-3

ComprasAuto: MENSAXES DE IED RELACIONADAS COA LOXÍSTICA

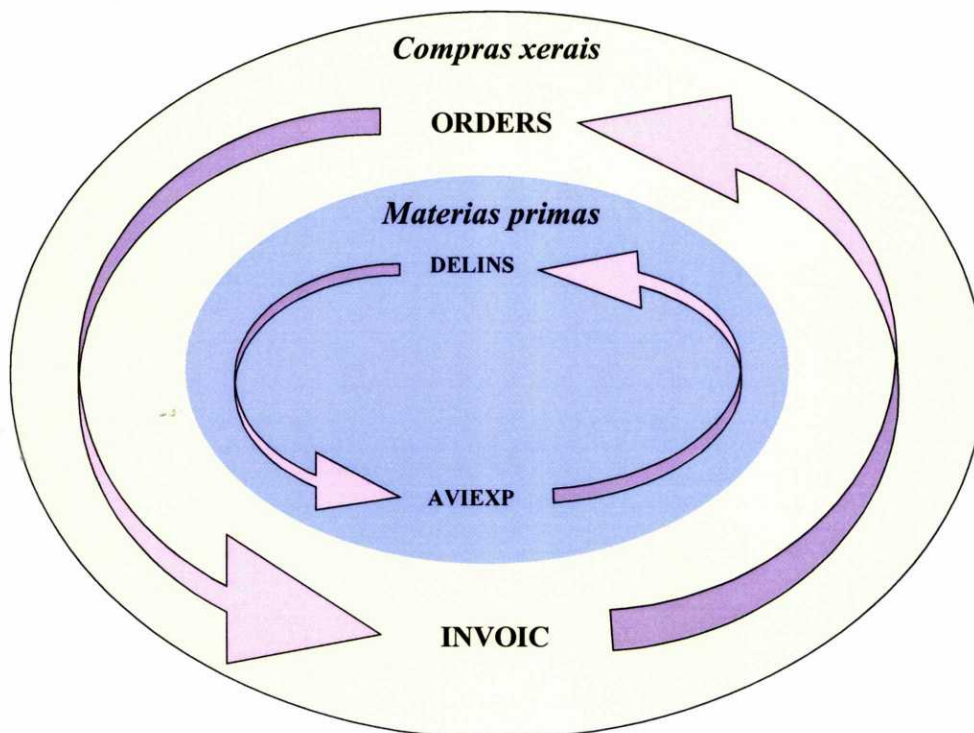


Fig. MR-4

- e) de contrato: número propio; números de proxecto correspondente, de centro de custo etc.
- f) de información xeral: observacións asociadas á mensaxe.

A información da DELINS só poderá ser lida: en ningún caso, modificada, nin polo cliente nin polo fornecedor.

O cliente pode xerar sucesivas DELINSs en relación a un determinado pedido; pero para o fornecedor só será válida a última que recibiu.

O cliente debe poder asegurarse de que o fornecedor recibiu as súas DELINSs, e coñecer as que foron lidas e as que non o foron.

Cando lle chega unha DELINS a unha empresa subministradora, esta pode xerar as AVIEXPs correspondentes aos **avisos de expedición** —posiblemente varios porque as instrucións de entrega poden xerar distintas partidas de material.

O aviso de expedición xérase con datos únicos correspondentes a

- a) destinatario,
- b) lugar de entrega,
- c) cantidade de produto,
- d) transporte.

O módulo de loxística ten que controlar que, se foren xeradas varias liñas de aviso de expedición para unha mesma instrución de entrega, a suma das cantidades representadas nesas liñas non exceda o total da liña de instrución de entrega que as orixinou.

No caso de só utilizar as prestacións da *web*, o **pedido explícito** substitúe a DELINS (que o leva implícito); e a AVIEXP é substituída por **avisos de entrega** total ou parcial e de incidencias

11.5. O ciclo documental.— Os requirimentos das empresas para a comunicación son diversos e os sistemas que participan nas transaccións, heteroxéneos. Fronte a isto precísase dunha plataforma de soporte neutral á que teñan acceso doado os parceiros de ComprasAuto.

Tal plataforma é a *Internet* coas técnicas propias do modo *web*. Sobre ela, o sistema ten que satisfacer todo o **ciclo documental de aprovisionamento das empresas** [Ver Fig. MR-5], a **xestión e carga de catálogos** e a **súa integración con sistemas de IED herdados (ODETTE)**.

O ciclo documental ten varias fases:

1ª. Fase de adquisición, con dúas partes:

a) Iníciase cando un parceiro cliente lanza peticións de oferta a parceiros fornecedores, á procura das mellores condicións para a partida da mercadoría a adquirir.

Rutineiramente, o comprador parte dun catálogo inverso que fai referencia a produtos e fornecedores habituais.

Pero, ocasionalmente, pode necesitar produtos de provedores cos que non ten trato asiduo, ou presentes só en catálogo propio dun vendedor; ou non catalogados.

En calquera caso, logo de seleccionar os produtos, emite un documento electrónico formal de petición de oferta con liñas de detalle (cantidades, datas etc.); e avisos personalizados a cada un dos fornecedores que lle cadren.

Cando o vendedor recibe a petición de oferta, determina se pode subministrar a mercadoría nas condicións especificadas polo cliente.

Dependendo do que poida ofertar, responde ou non á petición.

Se o fai, aínda pode responder total ou parcialmente, enchendo todas as liñas da petición ou só parte delas.

A primeira parte da fase de adquisición conclúe cando o comprador recibe as ofertas correspondentes á súa petición.

Neste punto, tamén, remata a secuencia de consultas na transacción.

b) Iníciase coa recollida e comparación das ofertas recibidas.

O cliente decide sobre provedores e produtos que desexa adquirir, tendo en conta as condicións da oferta e o histórico de anteriores adquisicións.

A seguir envía un ou varios pedidos (implícitos en DELINSs ou explícitos), logo de validados.

Neste punto principia a secuencia de compromiso na transacción.

O pedido é o documento principal da fase de adquisición, co que se inicia a secuencia de compromiso na transacción. Está sometido a validacións dentro do sistema lóxico do parceiro comprador, que son función do volume da compra e dependen do poder de firma dos cargos da empresa.

Os pedidos emitidos corresponden ás diferentes liñas de detalle das ofertas. No caso de que un pedido sexa rexeitado, o comprador debe coñecer que así foi, e as causas do rexeitamento.

Aínda pode, se cadra, modificar o pedido á espera de que o fornecedor llo acepte nas novas condicións.

Coa aceptación de pedidos finda a fase de adquisición do ciclo documental.

2ª. Fase de entrega:

Logo de aceptado cada pedido, o fornecedor procede a cumprimentar o envío ou envíos, e os correspondentes avisos de expedición (AVIEXPs) ou avisos de entrega.

En canto non se reciben as partidas relacionadas nos avisos, os clientes deben poder facer un seguimento do compromiso.

No seguimento é fundamental a data requirida de recepción, de cada liña do pedido e do seu total. En función delas, o sistema introducirá as cualificacións de "pendente" ou "atrasado" nas correspondentes liñas.

Cada liña de pedido está relacionada cunha ou varias liñas de albará. O sistema mantén nas liñas de albará a cualificación de "Non recibido" por defecto, ata que o comprador introduza manualmente en cada unha delas a de "Recibido" ao lle chegar a mercadoría.

Cando o comprador recibe todas as mercadorías especificadas nas liñas de albará, o pedido adquire a cualificación de "cerrado por parte do cliente". Cando o vendedor desiste do envío, adquire a de "cerrado por parte do fornecedor".

Co cerramento de pedido acaba a fase de entrega do ciclo documental.

3ª. Fase de facturación:

A factura electrónica constrúese a partir dos albarás, que poden pertencer a un só pedido ou a varios, como é o común na relación entre parceiros cun alto nivel de confianza mutua.

Co envío de factura terminan ao tempo a secuencia de compromiso e o ciclo documental de *ComprasAuto*.

Fican fóra do sistema a orde de pagamento e a confirmación do mesmo

En correspondencia co ciclo documental descrito, o modelo funcional do portal de *ComprasAuto* é como se deliña nas Figs. MR-6 e MR-7, nas que se poden observar as diferencias de funcionamento con mensaxes de IED tradicional e sen elas.

11.6. Ferramentas informáticas de *ComprasAuto*.— As ferramentas informáticas específicas do portal son o catálogo personalizado (inverso), o cargador automático de catálogos directos e o intercambiador de mensaxes.

O **catálogo personalizado** é unha ferramenta que procede da análise dos procedementos habituais nos pedidos entre empresas [mr4].

A ferramenta está dotada dun buscador múltiple que permite seleccionar produtos por criterios de procura

- no total dos produtos,
- por categorías de produtos,
- por subcategorías,
- por referencias.

Isto facilitará o seleccionar de xeito rápido e eficiente todos os produtos dunha petición de oferta ou dun pedido.

A procura no catálogo personalizado dá como resultado unha tabela de produtos, que

- permite facer unha selección múltiple para agregar varios produtos a un documento en curso (sen ter que engadilos un a un),
- ver os detalles dun conxunto de produtos,
- modificar ao tempo algún atributo dun conxunto de produtos.

O **cargador automático de catálogos** é unha ferramenta cliente a executar no eido informático das empresas fornecedoras. Esta aplicación permitirá importar as características dos produtos das empresas a partir dun ficheiro plano obtido das bases de datos delas.

A partir dese ficheiro poderase presentar a información de produtos en modo gráfico por medio do correspondente documento de LME (XML).

O ficheiro de LME será utilizado para cargar a base de datos no portal. A el engadiranse outros con aportes gráficos como fotografías e esquemas que fagan máis detallada a información sobre os produtos.

Para realizar esta carga o servidor estará dotado con capacidade de executar *servlets*: programas de Java executados a partir de peticións en modo *web* (de HTTP).

Os *servlets* seleccionados encargaranse de validar os usuarios contra o sistema e os ficheiros de LME antes da súa inserción na base de datos; e permitirán modificar datos de catálogo sen ter que facelo produto a produto a través do portal.

[Ver Fig. MR-8]

O **intercambiador de mensaxes** representa un xeito de paso de dominio alfanumérico-visual entre documentos válidos para o IED tradicional e o modo *web*, restrinxido inicialmente ás DELINSs e ás AVIEXPs.

Baséase no poder dinámico do portal para xerar documentos:

Gracias a esa capacidade do sistema, un fornecedor alleo ao IED tradicional recibe instrucións de entrega presentadas como documento de *web*. E, a partir delas, pode xerar avisos de expedición sen máis que seleccionar aquelas liñas dunha DELINS que queira incluír na correspondente AVIEXP. Iso provocará que se reenchan todos os campos necesarios automaticamente.

O resto dos datos do aviso poderanse cubrir manualmente como os de calquera formulario de tipo *web*, aínda que parte deles tamén se poidan introducir de maneira automática a partir de enlaces a páxinas correspondentes a empresas rexistradas no portal (por exemplo, transportistas).

O sistema conta cun traductor en dous sentidos: entre a sintaxe compresora de IED e a dos documentos de HTML (con almacenamento intermedio nunha base de datos relacional).

Forma parte dos servizos dunha RVA que comunica a través del as caixas de correo dos usuarios de IED tradicional e o servidor de base de datos. Desas caixas proveñen as mensaxes de DELINS que se van recibir en páxinas *web*, e elas van parar as mensaxes de AVIEXP procedentes de formularios *web* reenchidos.

[Ver Fig. MR-9]

Nota 11.1. Aplicación da LME ao ComprasAuto.— O cargador de catálogos permite traballar de dúas formas diferentes, sempre automáticas:

- coa ferramenta cliente de importación de datos,
- cun formulario *web* desde o ficheiro de catálogo propio.

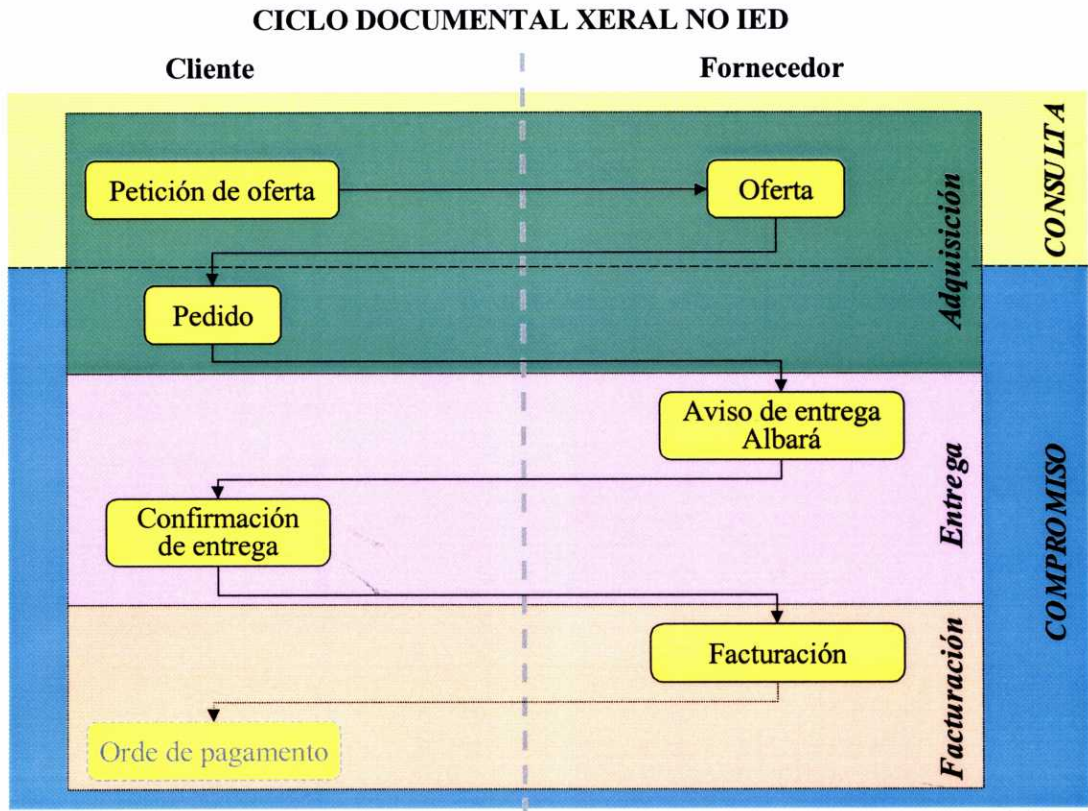


Fig. MR-5

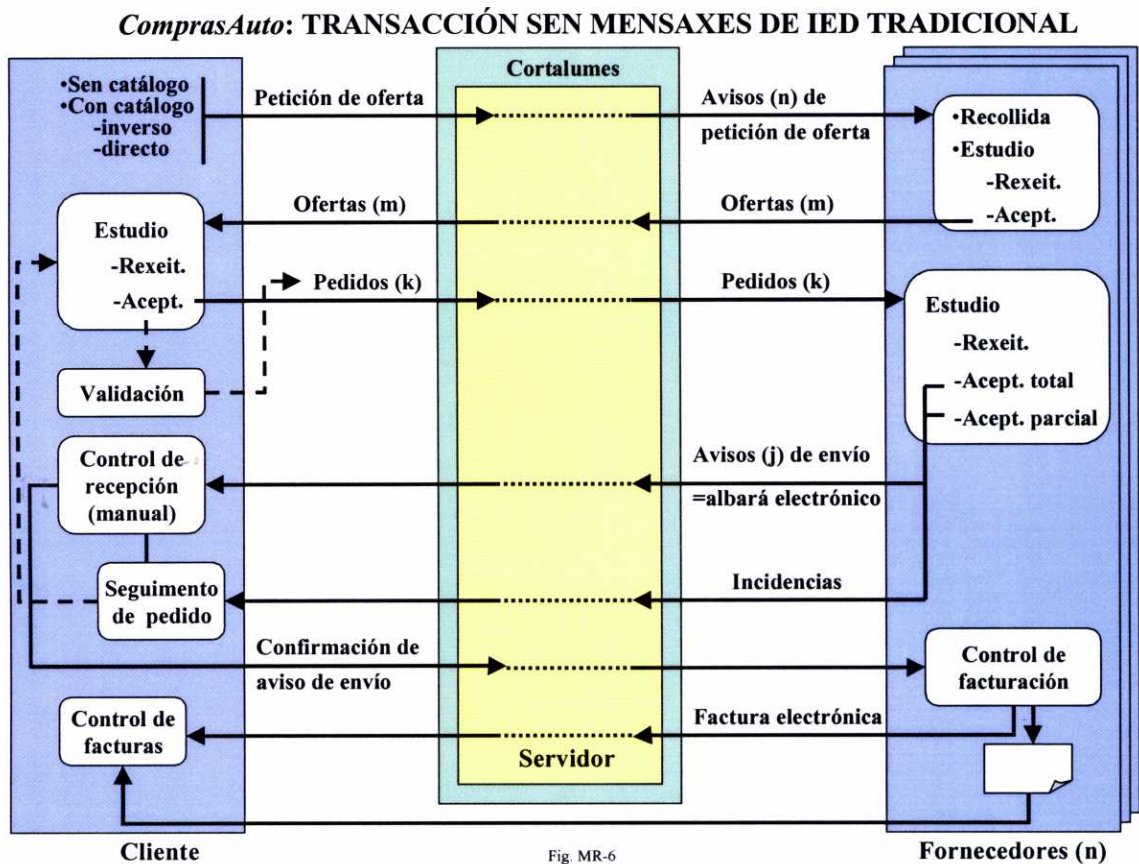


Fig. MR-6

***ComprasAuto*: TRANSACCIÓN CON MENSAXES DE IED TRADICIONAL**

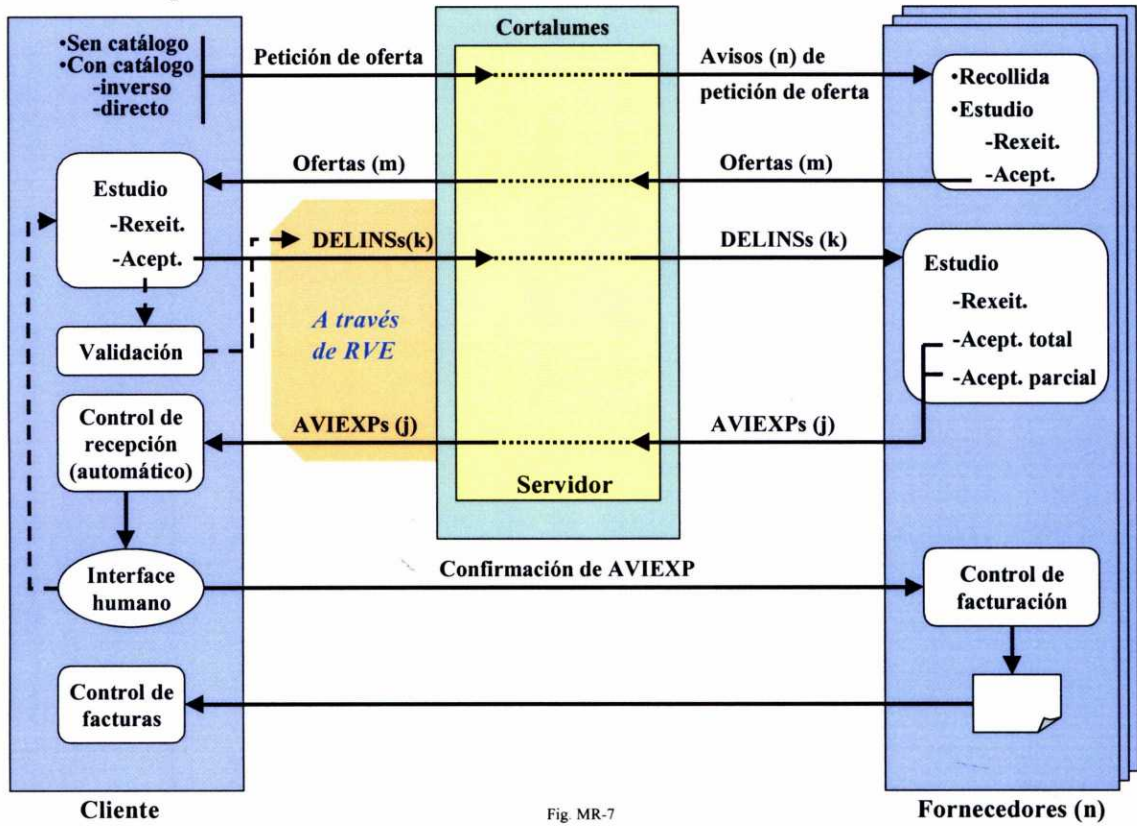


Fig. MR-7

***ComprasAuto*: CARGADOR DE CATÁLOGOS**

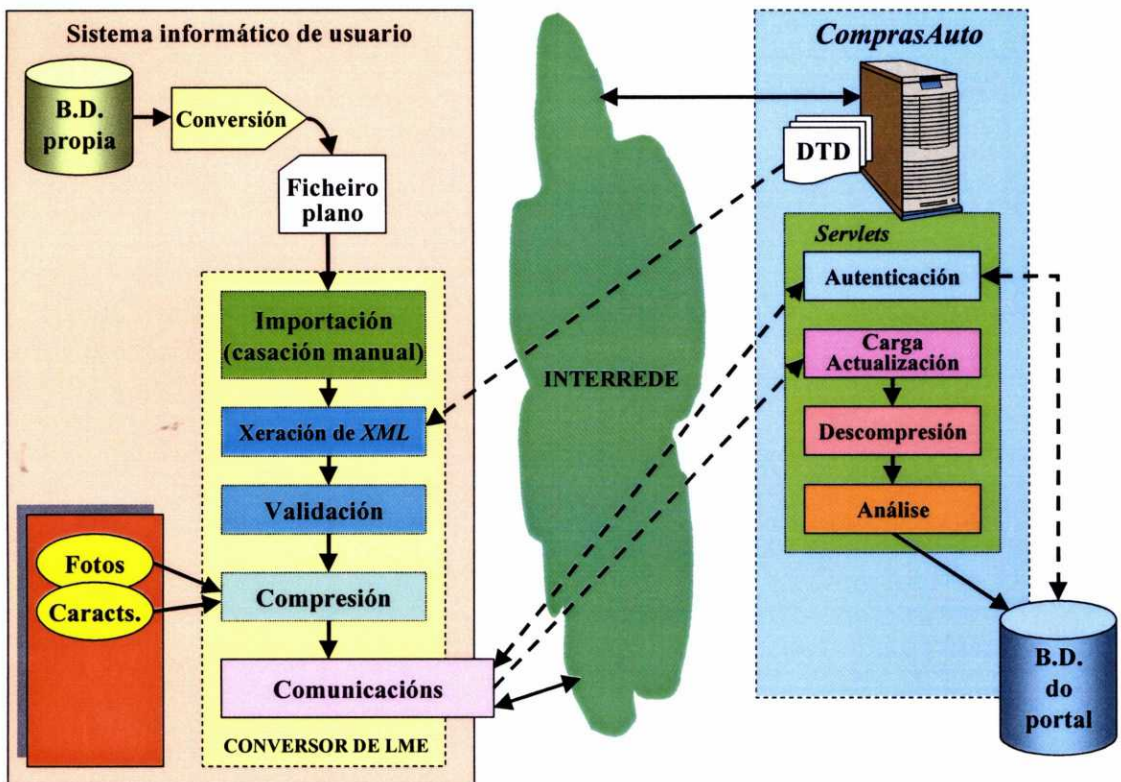


Fig. MR-8

No primeiro caso, a ferramenta, desde o lado do cliente, facilita a importación de información do catálogo desde un ficheiro plano de texto —delimitado por comas— que conteña os campos a importar.

O usuario pode utilizar a ferramenta para modificar valores de calquera produto catalogado antes de xerar o ficheiro de XML que recolla toda a información que se desexa levar ao portal.

O servidor do portal contén unha DTD contra a que se debe validar o ficheiro de XML xerado.

Se a validación non é total, infórmase ao usuario de que produtos orixinaron problemas para que este proceda a arranxalos (se cadra, eliminando do catálogo algún produto) antes de proceder á súa carga.

A seguir, a ferramenta ponse en contacto cun *servlet* residente no servidor. Envíalle un ficheiro formado pola compresión de tres:

- o de LME que contén a información do catálogo,
- o das fotos,
- o das características.

(Esta compresión realizase para facilitar a transferencia entre cliente e servidor).

Logo de recibido o ficheiro total, o servidor descomprimeo e procesa a información que contén.

Durante o procesamento cómpre distinguir entre dous casos:

- actualizacións de produtos existentes,
- insercións de produtos novos.

A distinción faise en base a unha tabela que mantén as referencias cruzadas entre códigos dos produtos do portal e dos catálogos de fornecedores.

Se aparece a referencia dun produto xa clasificado, o sistema entende que os datos a seguir corresponden a unha actualización. Daquela, só se modifican os atributos que indique o ficheiro de LME a tal obxecto.

Se a referencia que chega non aparece na tabela, o sistema entende que se trata de inserción e acepta todos os atributos.

Se durante o proceso —de actualización ou de inserción— houber violación das restricións da tabela, o sistema xera un informe de incidencias que o portal mostra ao cliente logo de finda a carga do catálogo.

Canto ao tratamento de fotos e características, comparáronse dous criterios:

- a) que só exista unha copia de cada ficheiro no disco do sistema, de xeito que todos os produtos que teñan relación cunha ficha ou característica referencien aquel ficheiro;
- b) que se renomee cada imaxe ou cada característica co código do produto ao que fai referencia.

Ambos criterios teñen vantaxes e inconvenientes:

- a) aforra espazo en disco; evita ficheiros duplicados. Pero obriga a unha tarefa penosa en actualización e inserción:

Débense manter as referencias na base de datos de cada ficheiro de xeito que, se se decide a eliminación de datos dun determinado produto, aínda se manteña a información compartida con outros con referencia común.

- b) desperdicia espazo en disco; non evita duplicados de imaxes. Pero non engade sobrecarga de tarefas:

Cando se eliminan os datos dun produto, tamén se eliminan a foto e o ficheiro de características correspondentes.

No deseño do sistema optouse pola solución b) en base a:

1. As necesidades de almacenamento masivo de datos de catálogo na industria do automóbil,
2. O estudo de imaxes e características de produtos a incluír en catálogo,
3. A atribución do correspondente espazo a 1.000.000 de referencias.
4. O cálculo de 4 GB para aloxar os datos, aceptable para o sistema.

Ata aí, o uso de ferramenta cliente. O uso de formulario *web* para a introducción de catálogos no portal é semellante:

O usuario accede a un formulario a través do cal selecciona para un ficheiro comprimido. Este debe conter o catálogo a cargar en formato de LME, e cumprir coas especificacións da DTD gardada no servidor de *ComprasAuto*.

O usuario selecciona o catálogo que quere enviar ao servidor e envía cun método *POST*.

O servidor descomprimeo e procede a validalo.

Se houber fallos na validación, o servidor envía ao usuario a correspondente relación en páxina *web*. Se for correcta, logo comeza o proceso de carga.

11.7. O modelo real resultante.— O traballo de campo para o conxunto de empresas asociadas en CEAGA [mr5] conduciu a un modelo real en transición, con dúas etapas principais.

Ditas etapas corresponden ao avance cara a unha solución final fixada nos termos de universalización que facilitan a *Internet* como medio de comunicación e a *XML* como linguaxe de programación.

Na primeira etapa [Ver Fig. MR-10]:

- a) As empresas do 1º nivel de subministro manteñen os seus sistemas de comunicación entre aplicacións relacionables baseados na sintaxe tradicional do IED (normas de ODETTE).
- b) As empresas do 2º nivel de subministro non poñen as súas aplicacións ao servizo do sistema de IED en directo: usan un interface humano para extracción e introducción de datos.
- c) Úsanse só dúas mensaxes do IED do sistema tradicional herdado, DELINS e AVIEXP, consideradas como imprescindibles para a loxística.
- d) As DELINSs saen dos sistemas informáticos das empresas do 1º nivel e as AVIEXPs entran neles a través de caixas de correo de IED dun centro de compensación.
- e) O centro de compensación pertence á RVE á que se conectaban tradicionalmente as empresas do 1º nivel de subministro.
- f) Entre as caixas de correo do CC e a BD do sistema, *ComprasAuto* introduce un traductor.
- g) O sistema permite realizar entre parceiros a través do seu servidor de *web*

-a negociación da transacción,

-a fixación de termos de compromiso.

***ComprasAuto*: COMUNICACIÓN ASIMÉTRICA DE MENSAXES DE IED**

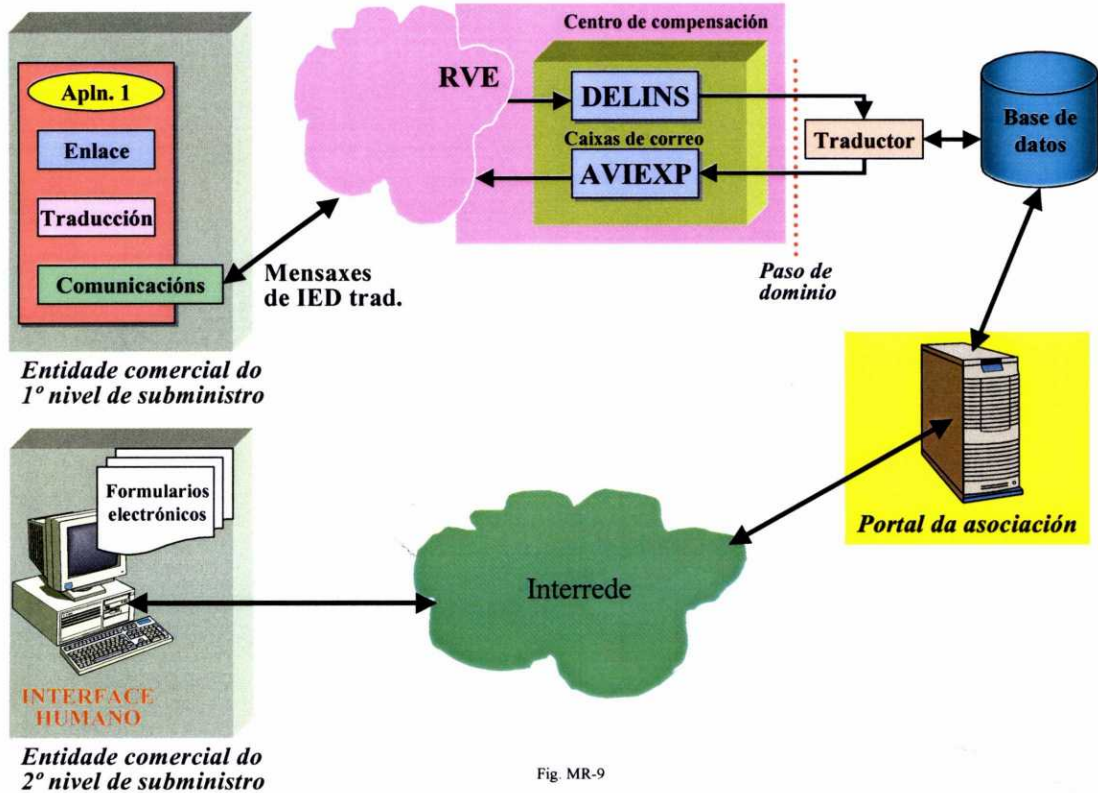


Fig. MR-9

***ComprasAuto*: MODELO REAL EN TRANSICIÓN DO IED CON LME**

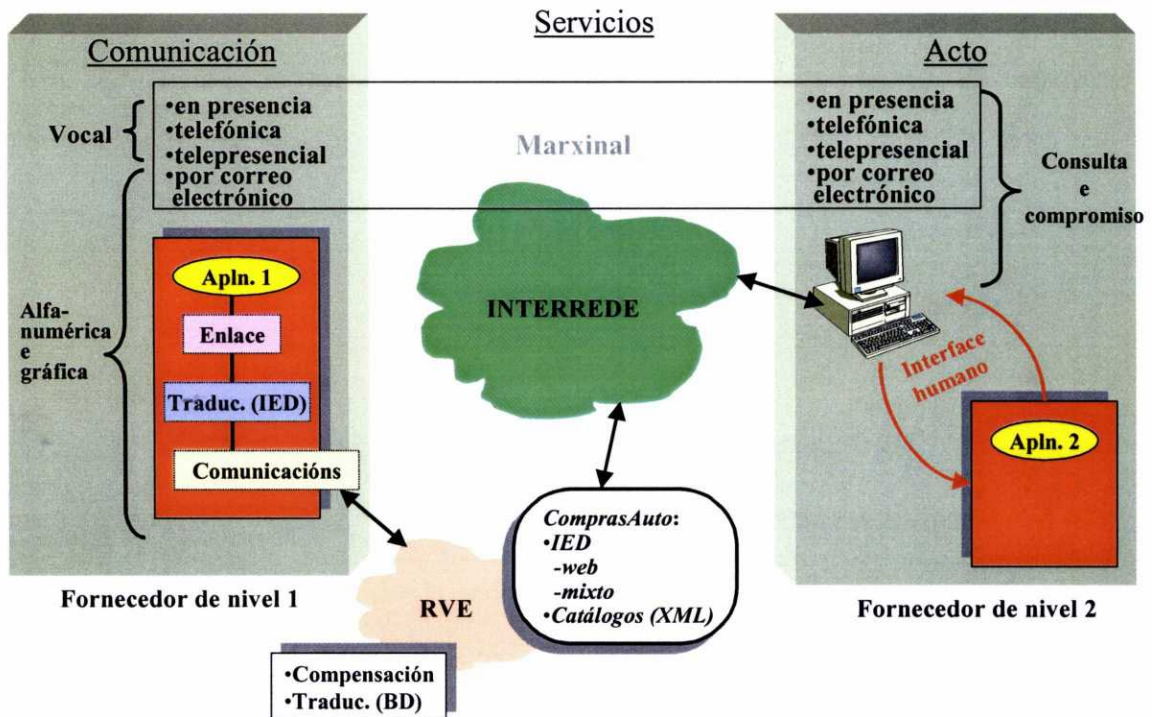


Fig. MR-10

- h) A relación das entidades comerciais pode ser establecida
 - de maneira mixta entre empresas de 1º e 2º nivel,
 - só en modo *web* entre empresas do 2º nivel.
- i) O sistema facilita a utilización de catálogos residentes en servidores
 - de *web* de empresa,
 - postos en común na BD do portal.
- j) A ferramenta cliente para a xestión de catálogos en común baséase en
 - programación con LME,
 - acceso a DTDs públicas, residentes no servidor do sistema,
 - uso de *servlets*, executados no servidor do sistema.
- k) O sistema non contempla elementos de seguranza e control na transmisión alén dos propios do IED tradicional (entidade comercial de 1º nivel-centro de compensación).
- l) Fican fóra do sistema a factura e a orde de pagamento.

Esta primeira etapa permite

- converter en marxinais os medios de comunicación tradicionalmente usados para as negociacións de transaccións,
- comprobar a utilidade do sistema mixto IED tradicional-*web* para a comunicación entre entidades comerciais,
- verificar a utilidade das técnicas de XML e Java, aplicándoas á xestión de catálogos.

Na segunda etapa [Ver Fig. MR-11], o sistema achégase á solución ideal baseada na LME [Ver 10.8. *O modelo ideal en detalle*]:

- m) As empresas do 1º nivel de subministro manteñen os seus sistemas de IED tradicional
- n) O módulo de *software* traductor do IED tradicional conecta con
 - módulo de conversión norma ODETTE-sintaxe XML,
 - RVE de conexión con empresa tractora.
- o) A RVE (que vai evolucionar cara a unha RPV, segundo o proxecto ENX) fica fóra do sistema de comunicación de *ComprasAuto*.
- p) As empresas do 2º nivel poñen as súas aplicacións comunicables ao servizo do sistema.
- q) Os documentos utilizados no IED por todas as empresas realízase en XML.
- r) O sistema utiliza tantas mensaxes do ciclo documental [Ver Figs. MR-5, MR-6 e MR-7] conveñan a cada transacción entre parceiros.

Na segunda etapa, *ComprasAuto* engade seguraza ás comunicacións e posibilidade de confirmación da transacción por medio de tarxetas intelixentes [Ver 9.14. *Tarxetas intelixentes*] a cantas empresas se queiran asociar ao servizo.

O sistema non dificulta a utilización de métodos, como o de sinatura electrónica, que engadan confiabilidade nas transaccións entre parceiros con relación infrecuente.

Con todo, tende a minimizar a intervención de terceiros.

O seu obxectivo é a conformación dun portal sectorial integrable nunha praza de mercado vertical, e con capacidade de se comunicar con portais de prazas de mercado horizontal.

REFERENCIAS:

[mr] DOE.3

[mr] DOE.3

[mr] LIED.1, 2; DIED.2; WEBIED.1, 2, 3; DOE.3, 4

[mr] DOE.4

[mr] DOE.3

***ComprasAuto*: MODELO REAL EN TRANSICIÓN DO IED CON LME**

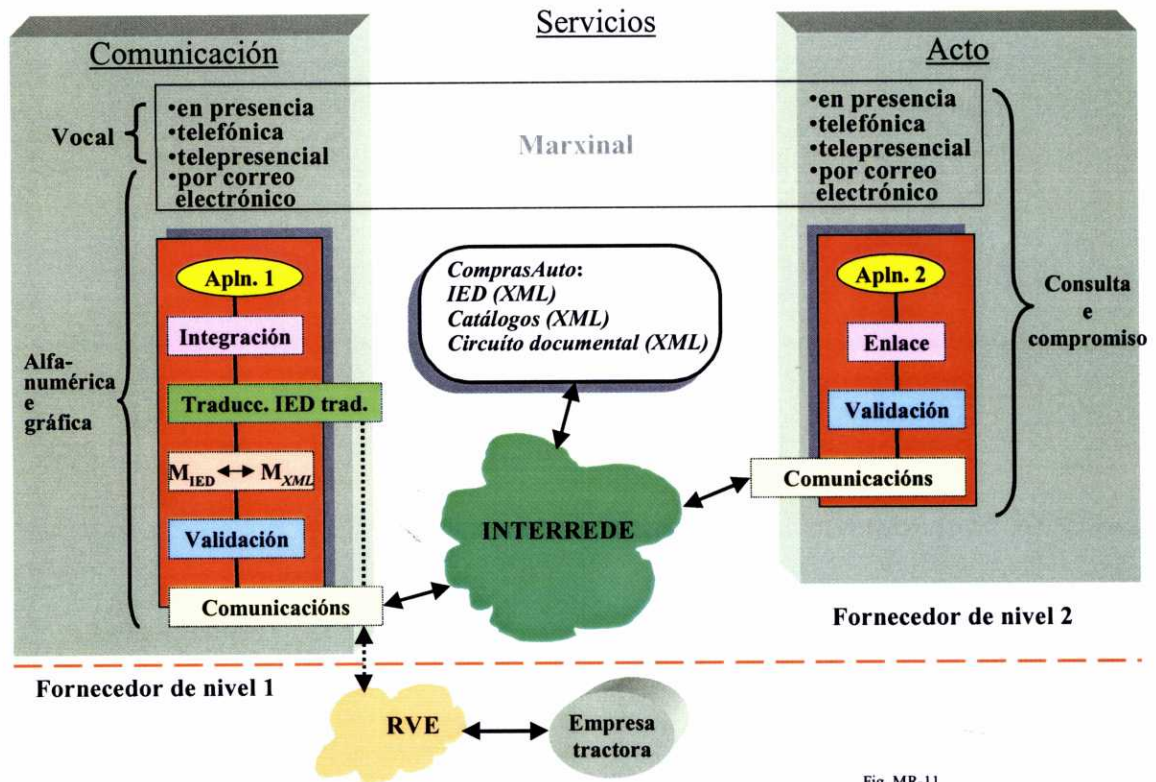


Fig. MR-11

12. CONCLUSIONES

12.1. As propostas de partida.— A hipótese do presente traballo é a que segue:

No momento actual existen as ferramentas técnicas suficientes como para harmonizar o sistema comercial global en base a:

1. Instrumentos de encontro, negociación e decisión de tipo icónico-sónico, de doado manexo, desenvolvidos sobre o concepto *web*.
2. Medios de acceso á interrede múltiples, xeneralizables e con capacidade dabondo para un servizo eficiente de comercio electrónico.
3. Mecanismos de troca de datos entre aplicacións heteroxéneas moi experimentados, con mensaxes de sintaxe minimizadora de metadatos.
4. Linguaxes con sintaxe non restrictiva dos metadatos, de fácil utilización polos programadores.
5. Posibilidade de
 - construír todo tipo de mensaxes de comunicación entre aplicacións comerciais coas novas linguaxes,
 - traducir mensaxes correspondentes á sintaxe tradicional e á nova sintaxe,
 - utilizar a programación feita coa nova sintaxe para os tres xeitos de relación de comercio electrónico:
 - entre persoas, con máquinas intermediarias e interfaces para intelexión dos humanos,
 - entre máquinas e persoas, con interfaces icónico-sónicos,
 - entre máquinas.
6. Mecanismos de protección que garanten de maneira eficaz a seccacidade e a integridade das mensaxes enviadas en modo datagrama,
 - procedentes do IED tradicional,
 - de nova xeración.
7. Sistemas de certificación de identidades dos parceiros cando a confianza entre eles non permite a mutua autenticación.
8. Dispositivos e soportes informáticos que superan o papel en capacidade de evidencia legal.
9. Facilitade de integración escalable das entidades comerciais, desde o encontro en espazos de mercado virtual ata a comunicación entre aplicacións dos seus sistemas informáticos.
10. Posibilidade de xerar mecanismos telemáticos de execución do IED en función das negociacións realizadas en dominio virtual *web*.

Logo de facer un percorrido por tecnoloxías, técnicas e sistemas que foron condicionando a troca de información entre parceiros comerciais ao longo da Historia, o texto cubriu os aspectos da hipótese nos capítulos dedicados ao IED (6º e 7º), ás novas infraestruturas de comunicación (8º), ás novas ferramentas informáticas (9º), ao modelo ideal de IED (10º) e ao modelo real (11º).

Asentada a hipótese, concluíuse a tese cos modelos devanditos, nos que se cumpren as propostas iniciais:

Na *Xustificación* díciase que se ían propor instrumentos de harmonización baseados na programación de máquinas adecuada ás redes de nova tecnoloxía, “democratizadoras” por concepto.

E tal foi o que se fixo ata chegarmos a un modelo ideal –ou alomenos ata o modelo ideal que se pode deducir dunha investigación sobre o estado actual da tecnoloxía e das técnicas que da tecnoloxía se derivan.

Sendo ideal o modelo proposto, sen embargo, non se esqueceu a realidade de presente do IED e, téndoa logo en conta, pasouse a considerar unha evolución por etapas cara á proposta. Mesmo por ser así, evolutiva, permitirá chegar á ideal.

Fronte ao modelo ideal, a seguir situouse un modelo real, baseado na experiencia realizada dentro da cadea de subministros dun sector industrial concreto.

Este modelo foi creado baixo demanda, a partir das necesidades que xurdiron dun estudio de campo; e deu como resultado unha proposta experimental que comparte elementos da ideal pero que tamén se afasta dela.

Con todo, o modelo real marca claras liñas de confluencia co ideal, de xeito que reafirma as bases deste.

O modelo experimental avanza en paralelo co ideal, coincidindo con el nos obxectivos a atinxir. Non é estático, senón sometido a crecemento modular, e perfeccionable por realimentación de información sobre o sistema: entre o administrador e os usuarios.

Tanto para un modelo como para o outro ábreanse liñas de investigación confluentes tamén no horizonte dos próximos anos: seguindo as previsións que hoxe se dan como boas, vanse producir efectos de popularización sobre diferentes técnicas capaces de actuar cun efecto de “mancha de aceite” no IED.

12.2. Instrumentos de harmonización do IED no modelo ideal.— Este modelo pretende [Ver 10.2. *Esquema básico do novo modelo*]

- respetar o funcionamento dos sistemas apoiados no IED tradicional,
- aproveitar ao máximo o construído para esa forma de IED,
- facer o IED extensivo ao maior número de empresas posible,
- xerando con XML mensaxes de comunicación entre aplicacións relacionables,
- facilitando a intertraducción de mensaxes sen e con metadatos, entre sistemas telemáticos herdados e novos sistemas.

¹ Para o seu desenvolvemento propónse a universalización de uso da LME, que permite a xeración de mensaxes intelixibles, en paralelo, para persoas e máquinas, **sen necesidade de mecanismos de paso de dominio.**

Esta XML contará con:

- semántica sinxela, para facilitar o seu uso de xeito masivo;
- analizadores (*parsers*) simples e compactos;
- capacidade para engadir máis información que a correspondente ao IED tradicional.

As súas funcionalidades han abranxer:

- interconexión doada entre as DTDs, os vocabularios de XML, os "dialectos" da linguaxe e os elementos do IED;
- accesibilidade a repositorios para a interconexión;
- validación de intercambios sen necesidade de *parsers* adicionais;
- intercambios seguros con autenticación de participantes;
- sintaxe para traballar contra distintos tipos de bases de datos de LME usando consultas SQL.

Esas características pódense ver satisfeitas pola **ebXML**: conxunto de especificacións (promovido por OASIS e UN/EDIFACT) que permite facer negocios en rede a empresas de calquera tamaño e en calquera lugar.

² O modelo defende unha **solución híbrida IED tradicional/LME**, parcial ou total, como a que desenvolve o XML/EDI Group.

Esa solución aporta tres novos compoñentes ás funcións de intertradución: patróns de procesos, axentes de *software* e repositorio global, conceptos que reforzan a necesidade de uso da interrede no modelo.

³ A xeneralización da XML demanda o uso de **servicios en modo web**: compoñentes de programación que realizan funcións determinadas e aos que se pode acceder desde outra aplicación (cliente, servidor ou mesmo outro *web service*).

Esos *web services* facilitan o intercambio de información entre posibles parceiros de cada transacción, sen necesidade de pertenza previa a ningunha organización común.

⁴ Para superar as limitacións das DTDs, o modelo incorporará os **esquemas de LME (XML Schemas)**.

Os esquemas han ser **normalizados**, mínimos de tamaño para facilitar o seu uso e independentes para mellorar a reutilización.

⁵ A visión global do modelo inclúe a **mallá de portais de negocios**, estruturados por sectores industriais en **prazas de mercado verticais**, e, por coincidencia de intereses extrasectoriais, en **prazas de mercado horizontais**.

Nese sistema de mallá a documentación a trocar terá como base a LME, con norma válida para todo tipo de entidade comercial relacionable con outras en portal e a través de *market places*.

En base á experiencia no IED tradicional, para optimizar os métodos de encontro propónse adecuar a linguaxe ao tipo de praza de mercado: **dialectos sectoriais para os market places verticais** e linguaxe universal para **percorridos horizontais na mallá**.

⁶ Canto á **seguranza**, o modelo propón minimizar a intervención de terceiros nas transaccións, usando **mecanismos secuenciais de clave asimétrica e simétrica, pública e privada**.

A comunicación entre parceiros, e con servidores de *web*, farase por medio de criptogramas, xogando cos factores de fiabilidade e sobrecarga do sistema.

12.3. Infraestructuras democratizadoras do IED no modelo ideal.— ⁷ O modelo ideal descansa na **interrede global e pública**, á que acceden de maneira igualitaria

- entidades comerciais
 - de todos os sectores industriais,
 - de todos niveis da cadea de subministro;
- fornecedores dos servizos que fan posible a igualdade para todo tipo de empresa:
 - portais sectoriais,
 - prazas de mercado,
 - servizos telemáticos en modo *web*.

⁸ Este modelo leva implícita a **substitución dos servizos de RVE** en que se baseaban os sistemas de IED tradicional:

Os **FSIs (ISPs)** fornecerán aos seus clientes servizos de **certificación e seguimento de mensaxes equivalentes aos dos CCs das RVEs**.

As infraestruturas democratizadoras do modelo ideal da tese supoñen

- superado o problema técnico do dobre funil [Ver 8.7. *Límites á rapidez do IED tradicional*],
- relación prezo/prestación axeitada ao uso frecuente (ou mesmo continuo) dos servizos dos FSIs.

12.4. Instrumentos de harmonización do IED no modelo real.— O modelo real sitúase nun sector caracterizado pola presenza de

- grandes empresas tractoras,
- fornecedores de primeiro nivel, que desde hai décadas comunican as súas aplicacións coas das tractoras por medio do IED tradicional;
- fornecedores de segundo nivel, con sistemas telemáticos activos que, malia iso, non comunican aplicacións coas dos de primeiro nivel;
- fornecedores de terceiro nivel pouco equipados para a telemática.

Con todo, este sector é moi necesitado de solucións que

- permitan implicar os fornecedores no desenvolvemento rápido de novos produtos,
- posibiliten manter activas as cadeas de produción con almacéns mínimos.

A proposta inclúe:

- nun primeiro estadio, considerar só as relacións de
 - empresa tractora con fornecedores de 1º nivel,
 - fornecedores de 1º nivel cos de 2º nivel;
- nun segundo estadio, avanzar na relación en todos os niveis da cadea de subministro

⁹ - **portal sectorial** para o encontro entre empresas: **presentación, consulta e negociación en modo *web***,

¹⁰ - **paso do dominio icónico ao alfanumérico** na modificación de datos de aplicacións,

¹¹ - **seguimento loxístico por medio de mensaxes de IED tradicional con presentación non tradicional,**

¹² - **uniformización do sistema de encontro e compromiso por medio de**

-LME

-ferramentas asociadas á LME.

O portal proposto ten tres módulos principais, de

-**aprovisionamento**, con **ciclo documental** que integra mensaxes de sistemas herdados de IED (ODETTE),

¹³ - **presentación de produtos directa e indirecta**, en modo gráfico, con **importador automático de catálogos**,

-**IED**, con dous elementos críticos da lóxica de aprovisionamento:

-instrucións de entrega (DELINS),

-avisos de expedición (AVIEXP).

¹⁴ O sistema resolverá por igual todas as fases de encontro, negociación e compromiso entre parceiros con un **intercambiador de mensaxes** como paso de dominio alfanumérico-visual entre documentos válidos para o IED tradicional e o modo web.

Para iso, nas regras de partida,

-contará con elementos accesorios a cargo dunha empresa de servizos,

-deixará a cargo dun intermediario humano o paso de dominio no 2º nivel de subministro cando non se achen aplicacións directamente relacionables por IED tradicional,

¹⁵ - no caso de só utilizar as prestacións da web, o **pedido explícito** substituirá a DELINS e o **aviso de entrega** substituirá o AVIEXP.

A seguranza do sistema basear en técnicas de cartón intelixente para usuarios pertencentes a el, e certificación por terceiros para os non pertencentes.

12.5. Infraestructuras democratizadoras do IED no modelo real.— O modelo real combina infraestructuras herdadas e novas nun proxecto de **integración evolutiva**.

Infraestructuras herdadas para **transmisións entre aplicacións a través de CCs:**

¹⁶ - antigas, con protocolos **X.25, X.28, X.32** sobre

-RTB,

-RDSI;

¹⁷ - modernas, con protocolos de

-RT (FR),

-CTII (TCP/IP),

-PISeg (IPSec) para RPVs.

Novas infraestructuras para conexión co portal e envío de mensaxes estruturadas entre parceiros:

¹⁸ Interrede global con medios de acceso dispoñibles no momento, como RTB, RDSI, ADSL, RT, GSM, GPRS, satélite, LMDS ou cabo coaxial

12.6. Diferencias entre ambos modelos.— Dos apartados anteriores (con aspectos superindexados que se sinalan a seguir), dedúcense as diferencias principais entre os modelos que se veñen estudando:

O ideal tenta acadar

- cobertura universal de
 - todo tipo de negocios,
 - todos os niveis da cadea de subministro;
- ciclo documental completo:
 - negociación,
 - compromiso;
- ⁵ - integración de portais en malla de prazas de mercado,
- ^{1,4} - utilización total dunha LME efectiva,
 - sectorial para prazas de mercado verticais,
 - universal para prazas de mercado horizontais;
- ³ - uso de servizos en modo web,
- ⁷ - uso exclusivo da interrede,
- ⁸ - IED directo entre aplicacións en base á interrede (sen intermediarios nin cambio de dominio),
- ⁶ - seguranza por mecanismo secuencial de claves, sen intermediarios.

O real cínxese a

- ⁹ - portal sectorial:
 - sector industrial concreto,
 - dous niveis da cadea de subministro,
- ciclo documental incompleto,
- ¹² - utilización parcial da LME,
- ^{16,17} - uso de infraestructuras herdadas,
- ^{10,11,14} - uso parcial da interrede: transmisión parcial de mensaxes de negocio estruturadas (con intermediarios e cambio de dominio),
- seguranza por tarxeta intelixente para socios, e certificación de terceiros para non socios.

12.7. Liñas de confluencia entre modelos.— Ambos os dous modelos conflúen nos obxectivos xerais, e en varios dos concretos, a punto de que o real pode considerarse como unha mostra parcial do ideal.

Os obxectivos xerais son:

- integrar as aplicacións relacionables dunha (calquera no ideal, concreta no real) cadea de subministro,
- facilitar o encontro de persoas en modo web durante a negociación,
- maximizar a automatización no IED

Os concretos son:

- canto ás ferramentas informáticas,
 - ^{2, 11} convivencia inicial de IED tradicional e solucións sobre LME,
 - ^{1,12,13,15} extensión paulatina da LME a todo o sistema,
 - ⁵ integración de todos os portais en malla;
- canto ás infraestruturas,
 - ^{7,18} evolución cara á utilización exclusiva da interrede global e pública.

O modelo real representa o resultado dunha vontade de evolución nas relacións entre empresas dun sector, concretizada dentro dunha asociación. Pola dimensión do proxecto, serve de base para a experimentación conducente ao modelo ideal.

Outras experiencias ao respecto estanse a desenvolver en todo o mundo.

Delas cómpre investigar e analizar confluencias e diverxencias con relación aos modelos presentados na tese.

12.8. Solucións semellantes ás reais de *ComprasAuto*

Durante o desenvolvemento do modelo real da presente tese, *ComprasAuto*, investigáronse modelos reais semellantes. Como resultado, non se achou ningún coas mesmas características, aínda que se atopasen numerosas solucións de encontro entre empresas pertencentes a un mesmo mercado virtual.

Moitos dos portais que se encontran na interrede proclaman a integración de sistemas de todos os parceiros nas transaccións pero non a dan realizado ata o momento.

Existen casos de grandes empresas con informatización global, procedente da planificación sistemática dos seus recursos (*ERP*), nas que o IED aparece integrado cos seus sistemas internos. Estes sistemas manteñen módulos de *software* activos, en paralelo, para a comunicación en modo IED tradicional e en modo web.

Sen embargo, os modelos correspondentes non son tan completos na actualidade —nin nas pretensións de futuro— coma o de *ComprasAuto*; nin, aínda máis, coma o ideal de tese.

No momento de actualización das webs para esta tese [Ver *FONTES CONSULTADAS PARA A REDACCIÓN DO TEXTO*] priman solucións sectoriais. Son

moi poucos os portais, e mesmo os *market places*, que teñen en conta a integración futura de portais complementarios.

Tales modelos de negocio entre parceiros dun sector veñen sendo impulsados por grandes corporacións industriais co obxectivo de reduci-rem tempos ao longo do ciclo de vida dos produtos, desde o seu desenvolvemento ata a utilización polo usuario final.

As empresas impulsoras dan por demostrados os efectos positivos da resposta rápida (QR) e da entrega a tempo (JIT). Manteñen que a adopción de métodos de adquisición e venda entre socios en base a sistemas telemáticos conduce a obter beneficios a curto e a longo prazos; e que estes beneficios aumentan co grao de integración dos sistemas internos das empresas:

Acúrtanse os tempos necesarios para a execución de accións de compra, mellórase a xestión de almacéns e redúcense custos de comunicacións e desprazamentos.

A tal respecto, por exemplo, a empresa Dell fixo público que ten máis do 80% dos seus subministradores conectados ao seu sistema de comercio electrónico; que, con iso, consegue reducir os custos de xestión das ordes de compra nunha media do 80% e o tempo de xestión de servizo ao cliente nun 90%, eliminando toda interacción manual.

Entre os exemplos detectados na investigación, o comparativo máis interesante é o de *Covisint*, megaportal do sector do automóbil promovido por General Motors, Ford e Daimler-Chrysler.

A este exemplo hásele dedicar un apartado especial dentro da seguinte revisión xeral dos portais de negocio próximos nalgún aspecto modélico ao *ComprasAuto*:

Cordiem

Promovido polas grandes aeroliñas para a compra de materiais de mantemento, enxeñería, aprovisionamento de combustibles e servizos de refrixerio (*catering*).

Baséase no encontro en *web* e traballa con módulos de conexión normalizados para os sistemas informáticos máis comúns.

Impleméntase para IED tradicional ou baseado en XML (RosettaNet e ebXML).

Como innovación a salientar aporta o "almacén colaborativo": almacén virtual compartido por aeroliñas e fornecedores, que funciona cunha lista de elementos dispoñibles para as aeroliñas e o tempo necesario para facer uso deles nun determinado punto.

[Ver www.cordiem.com]

GlobalNetxchange (GNX)

Praza de mercado electrónico interempresarial para a comunicación e a colaboración de empresas minoristas e provedores a nivel mundial, dirixido por Carrefour e Kroger.

Os usuarios acceden ao servizo por medio de navegador común. Por tanto, co protocolo de transferencia de hipertextos (HTTP). Logo de se producir a autenticación do parceiro, a comunicación fica protexida. Úsase a técnica SSL de 128 Kbits.

A linguaxe de comunicación de documentos é a LME (XML).

[Ver www.gnx.com]

World Wide Retail Exchange

Agrupa cincuenta e nove empresas minoristas principais en todo o mundo, e funciona como servizo dunha compañía xestionada independentemente que xera beneficios para os socios e os seus fornecedores.

O catálogo do WWRE é un repositorio de datos normalizados sobre artigos pertencentes a comunidades de minoristas e provedores. As normas de clasificación (GCI e UNSPSC) son definidas para o polo sector.

Facilita procura, comparación, selección e pedido en liña. Permite subastas tradicionais e inversas.

El Corte Inglés é membro deste portal.

[Ver www.worldwideretailexchange.org]

Exostar

Orixinado e impulsado por Boeing, e respaldado por Commerce One. Facilita a negociación de pedidos no sector aeroespacial a través de *Internet* e a conexión coa intrarrede da Boeing.

Esta empresa informa da redución de tempo de xestión dun pedido a unha xornada laboral a través de Exostar, fronte a sete xornadas a través de medios tradicionais baseados no papel-evidencia.

Boeing e Commerce One pretenden estender o servizo mediante unha versión común de XML que conecte coas aplicacións dos parceiros.

[Ver www.exostar.com]

Glopex

Do sector de repostos do automóbil, desenvolvido con técnicas de LME (XML) e Java.

Permite substituír catálogos tradicionais non interactivos, en papel e disco compacto, por catálogos electrónicos, directos e indirectos (personalizados).

Facilita consultas de base moi sinxela, baseadas en modelo de automóbil e ano de fabricación, por exemplo.

[Ver www.glopex.com]

RubberNetwork

Agrupa os principais fabricantes de neumáticos (Pirelli, Continental, Michelin, Dunlop...) e algúns dos seus subministradores.

Permite o encontro e facilita a transacción con técnicas propias da *web*.

[Ver www.rubbertnetwork.com]

e2Open

Do sector do equipamento electrónico, que agrupa, entre outras empresas, a LG, Hitachi, Lucent e Panasonic.

Contén ferramentas para o desenvolvemento de novos produtos entre equipos de traballo xeograficamente espallados, aforrando en comunicacións e desprazamentos (LG informa que acadou a xeración de novos produtos en 20 días, fronte a 53 para produtos equivalentes con medios tradicionais).

Facilita, tamén, a venda de excedentes de inventario entre subministradores.

[Ver www.e2Open.com]

Covisint

Esencialmente, facilita as adquisicións por medio de catálogos en modo web, personalizables, y subhasta.

Pode integrarse con sistemas internos de IED, tradicional ou baseado en LME (XML).

Está conectado ás RPVs da automoción americana e europea, ANX e ENX e a RVEs tradicionais.

Pretende estender unha solución de interconexión baseada na arquitectura da ebXML e nos documentos xerados por OAGI en LME.

Covisint conta con dúas "ferramentas de aprovisionamento dinámico": o Xestor de Cotizacións/Ofertas (*Covisint Quote Manager*) e a Subhasta (*Covisint Auction*).

O *Quote Manager* actúa nos seis primeiros pasos do proceso de adquisición:

1º, a revisión de posibles ofertantes. Ten lugar en liña e tempo real.

2º, a preparación de especificacións e documentos de petición de oferta. Estes documentos —electrónicos— son enviados a un repositorio.

3º, envío de petición de oferta aos fornecedores inicialmente elixidos. Faise un seguimento en liña das revisións correspondentes.

4º, recepción de ofertas estruturadas segundo o padrón do sistema. Isto permite a compilación automática de datos, a avaliación e a comparación das ofertas. O proceso de selección pode rematar neste punto por adxudicación de pedido, ou continuar.

5º, revisións cos fornecedores. Isto conduce a centrar a atención sobre os máis próximos deles ao obxectivo da compra.

6º, notificación de non aceptación de ofertas. Estas son arquivadas en soporte electrónico para históricos e estatísticas.

Os subministradores que van continuar ofertando son convidados a participar na negociación final.

A *Covisint Auction* permite establecer unha rolda de negociación en liña na que se xeran prezos competitivos e axustados ao mercado.

[Ver www.covisint.com]

12.9. Novos servizos a incluír no *ComprasAuto*

Relacionados con algúns servizos propios dos modelos descritos no apartado anterior, *ComprasAuto* pretende ofrecer novos servizos:

Subastas

No momento de redactar estas *CONCLUSIÓN*S, o modelo real escollido vén de incorporar de maneira experimental (sometido a probas) un esquema de subastas semellante ao de *Covisint*.

Sen embargo, non se dirixe aos aprovisionamentos habituais senón á adquisición de produtos específicos –ou a dilucidar ofertas entre grupos seleccionados de provedores.

Logo de analizar os requirimentos dunha mostra de compradores membros de CEAGA, determinouse construír a estrutura necesaria para cinco tipos de subastas que se poden realizar desde o portal:

- a) Privada: cada subministrador non coñece nin as poxas nin os nomes dos outros partícipes na subhasta;
- b) Ás cegas: coñece os nomes dos outros partícipes pero non pode ver as poxas que fan;
- c) Anónima: coñece as poxas sobre os produtos polos que pode poxar, pero non os nomes dos que as fan;
- d) Aberta: coñece as poxas sobre os produtos polos que pode poxar e os nomes dos seus competidores, pero non sabe quen fai cada poxa;
- e) Descuberta: coñece as poxas e os nomes dos que fan cada unha delas.

A subhasta defínese polo seu tipo e por conxuntos de liñas de detalle, condicionantes esixidos polo comprador.

Cando estean inseridos todos os produtos a demandar en cada subhasta, cómpre convidar os subministradores seleccionados para ela. O convite realízase por correo electrónico; e, polo mesmo medio, pode ter resposta negativa.

Coñecidos todos os interesados na subhasta, xa se pode iniciar esta. O sistema xera automaticamente unha data de inicio e prepárase para a recepción de poxas no período habilitado para íso.

Seguindo o esquema do resto das aplicacións do portal, existen nel bandexas para albergar as diferentes subastas:

Na parte dedicada ao cliente, aparecerán bandexas que conterán as correspondentes subastas a editar antes de enviar. Outra mostrará as subastas vivas para cada cliente en cada momento. Outra, as subastas cerradas pero con validez por non se ter chegado á data final, polo que aínda non foran enviadas á bandexa de históricos.

Na parte do fornecedor haberá unha bandexa para xerar poxas; outra para as subastas activas nas que está a participar. A bandexa de históricos de fornecedor permitirá almacenar tanto subastas cerradas en que participou como as poxas realizadas.

Logo de rematada a subhasta, o comprador pode ficar cos datos das poxas vixentes que queira, e borrar ou enviar a históricos os datos do resto das recibidas.

A partir das poxas vixentes pode seleccionar un conxunto de produtos para os engadir a un "catálogo". Nel vanse almacenar temporalmente eses produtos seleccionados. Cando o produto perde vixencia, pódese mandar a históricos.

Deste xeito facilítase a xeración de pedidos a partir de liñas de poxa extraídas dunha ou de varias subastas.

Para tal mester foi necesario ampliar os tipos de pedido manexables a través do portal, chegando a un novo tipo: o que permite incluír produtos extraídos de poxas vixentes dunha ou de varias subhastas.

Seguranza

Un elemento técnico recentemente engadido ao modelo real é o da seguranza básica para as transaccións entre parceiros a través do portal. Isto representa o comezo dunha política de desenvolvemento progresivo dun modelo seguro.

Inicialmente téntase protexer o canal de comunicación cifrando a información que o portal remite aos navegadores instalados nas máquinas dos parceiros de CEAGA.

Este primeiro nivel de seguranza atinxiuse por medio dun servidor (lórico) de páxinas seguras, instalado no servidor (físico) de explotación do portal. As peticións e os servizos fanse por medio do protocolo seguro de transporte de hipertextos (PSTH, HTTPS).

Este protocolo, situado no nivel de aplicación na torre de protocolos CT/I (TCP/IP), fai uso da norma SSL (*Secure Socket Layer*) para cifrar os datagramas.

O PSTH engade condicións de confidencialidade á comunicación, e permite evitar ataques por superposición —consistentes en que, no camiño entre o portal e a empresa, a información sexa capturada, modificada e enviada.

Con este apoio á seguranza, o portal facilita

- conexión ao servidor en modo non seguro antes de iniciar unha sesión dentro de *ComprasAuto*;
- navegación non segura por páxinas públicas de *ComprasAuto*;
- inicio de conexión segura logo de se producir a autenticación do parceiro;
- acceso seguro ás aplicacións privadas dos parceiros;
- realización de transaccións seguras;
- remate de sesión no portal;
- cerramento de canal seguro de comunicacións.

Un novo paso a prol da seguranza neste modelo real é engadirle un método de acceso automático que permita a identificación do usuario que tenta acceder ao portal.

O módulo de seguranza que se propón baséase no uso de tarxetas intelixentes [Ver 9.15. *Tarxetas intelixentes*] para a autenticación e a sinatura dixital, que garantan a innegabilidade (non repudio) dos documentos cruzados entre parceiros ao longo dunha transacción.

Para *ComprasAuto*, como para calquera sistema telemático "democrático" de encontro e negociación, a autenticación é un proceso crítico, tanto para rexeitar intromisións de axentes non autorizados como para identificación precisa de parceiros.

No proceso de autenticación pódense combinar distintas categorías de información. Cantas máis se usen, máis seguro é o proceso.

A combinación máis común é a de identificador persoal (*login*) e mais contrasinal (*password*), o cal é un método de autenticación pouco seguro porque só aporta un factor, de tipo persoal.

Fronte a este método tradicional pódense usar outros máis seguros, de dous factores, persoal e non persoal, como é o híbrido que inclúe elementos tradicionais e a tarxeta intelixente.

As *smart cards* permiten almacenar información e procesala. Poden gardar claves á parte das manexadas polo usuario, e algoritmos complexos.

Tipicamente conteñen algoritmos para a cifraxe da información en base ás claves contidas nun certificado dixital de identidade. Con isto conséguese a sinatura dixital dos documentos que se envían pola rede.

A utilización de cartóns intelixentes como requisito para a utilización dun portal supón limitar a universalidade do seu servizo.

No caso de *ComprasAuto*, só os usuarios con cartón emitido por CEAGA poderán acceder á parte non pública do portal.

Aínda aceptando a limitación, fíxose esta proposta técnica en base a factores operativos: a pertenza dos usuarios á asociación que xestiona o portal e a posible fidelización de novos socios a través dunha tarxeta sectorial.

12.10. Melloras de infraestruturas e ferramentas para o IED moderno.—

Da experiencia adquirida ao longo do desenvolvemento do presente traballo dedúcese melloras que facilitarían a inclusión dos sistemas de IED moderno nas organizacións empresariais.

Entre as referentes ás **infraestruturas** constarían:

- **extensión de novos medios de acceso rápido á interrede global** e reparto de oferta de capacidades entre eles [Ver Fig. NI-3],
- **garantía de capacidade suficiente e calidade de servizo** para a troca de arquivos pesados a través de provedores de servizos de interrede [Ver 9.4],
- **conversión dos intercambios tradicionais** sobre sistemas de comunicación orientada á conexión en intercambios baseados en PCT/PI, con antiga e con nova sintaxe,
- **traspaso de funcións de correo e certificación** propias das redes de valor engadido aos provedores de servizos de *Internet*,
- **aproveitamento do coñecemento específico de empresas de servizos de RVE** cara á produción de programación para o novo IED.

Referentes ás **ferramentas informáticas** serían:

- **xeneralización de sistemas informáticos integrais** baseados na planificación de recursos (ERP), con módulos de conexión ao IED,
- **instalación de tradutores de mensaxes, de IED tradicional a LME**, nos sistemas informáticos de entidades comerciais que vaian facer transaccións con parceiros de nova incorporación [Ver Figs. MI-12 e MR-11],
- **regulamentación do paso entre a transacción ocasional en mercado horizontal e a sistemática en mercado vertical** de xeito progresivo, de extremo a extremo e mundialmente aceptable [Ver Fig. NF-21],
- **definición de toda a gama de modelos de confianza entre extremos de mercado** en función das necesidades dos parceiros
- **acompañamento das medidas de seguranza acordadas cos modelos de confianza** elixidos polos parceiros,
- **divulgación das técnicas de claves de seguranza**, e uso delas medindo riscos fronte a custos de sobrecarga [Ver 9.11, 9.12 e 9.13],

- **promoción da certificación mutua entre parceiros** que teñan relación continuada,
- **redución de uso de certificación por terceiros a casos imprescindibles** de relación inicial ou ocasional.

12.11. Liñas de investigación.— A seguir suxírense liñas de investigación para continuar o presente traballo.

Nestas liñas non se van considerar as necesidades de infraestruturas, xa que a tese presentada parte da adaptación dos sistemas ás ofertas de infraestruturas de uso común, aínda que demande de cada unha delas o mellor dos servicios posibles.

Sen embargo, vaise considerar a posibilidade de avances para as ferramentas informáticas especializadas no IED.

Entre elas, salientárianse as que axudasen a mellorar a economía xeral dos sistemas de IED modernos durante as súas etapas de espallamento e consolidación.

Durante o espallamento imponse a atracción de novos parceiros, que poden carecer en principio de *software* adecuado ao funcionamento de IED integral, o cal obriga a lles proporcionar ferramentas de uso que han perder valor logo da integración.

No miolo da economía xeral dos novos sistemas de negociación e compromiso, logo de consolidados, está o **equilibrio entre as capacidades de rede e a necesidade de transmitir documentos sen límite de metadatos**:

Os primeiros sistemas de IED optaron polas comunicacións minimizadoras de metadatos debido á falta de capacidade nas redes. Na actualidade, sen embargo, as infraestruturas permitirían o uso de grandes capacidades; pero a disposición de capacidade ten custo e os accesos a ela non son doados en todas as situacións.

Tendo en conta o devandito, suxírese investigar en liñas conducentes a:

- **mellorar a programación intermediaria entre sistemas informáticos integrais** dos parceiros (procedentes da planificación de recursos, *ERP*) e **módulos específicos de IED**,
- **crear programas-ponte para paso de datos entre aplicacións non conectables ao sistema de IED e formularios virtuais dos portais** [Ver Fig. MR-3],
- **perfeccionar os intercambios con FTP e con SMTP** mais as súas **extensións (MIME)**, para o envío de contidos de multimedia [Ver 9.4 e Fig. NF-10],
- **sistematizar as ferramentas de deseño asistido cooperativo** relacionado co ciclo documental de negociación e compromiso en portais,
- **normalizar a estrutura lóxica dos catálogos integrables en portais**, á súa vez integrables en prazas de mercado, para axilizar a procura,
- **optimizar o tamaño dos intercambios**, relacionando seguranza e economía da rede con parcialización e secuenciamento,
- **minimizar os arquivos de documentos de LME** conservando toda a súa riqueza de metadatos,
- **actualizar mecanismos de seguranza experimentados no IED tradicional** para o seguimento de intercambios e a comprobación da súa integridade [Ver 6.15 e Fig. D-13],

- **xerar mecanismos de copia especular de intercambios**, con marcas temporais, para o seu uso como proba de arbitraje en caso de litixio, sen intervención de terceiro certificador,
- **estender os mecanismos de copia especular ao caso das aplicacións non conectables ao sistema de IED**,
- **formular en detalle a relación entre seguranza, carga de rede e custos** que conduza ao máximo rendemento dos sistemas,
- **conseguir unha linguaxe gráfica que se comporte por igual para todos os sistemas operativos** utilizables por parceiros de IED.



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Facultade de Informática

TESE DE DOUTORAMENTO

*Harmonización do intercambio telemático de
documentos empresariais sobre redes de nova tecnoloxía*

Xavier Alcalá

A Coruña, abril de 2002

Harmonización do intercambio telemático de documentos empresariais sobre redes de nova tecnoloxía

Memoria da tese de doutoramento dirixida polos profesores doutores Miguel Merino Gil e Víctor Carneiro Díaz e desenvolvida por Xavier Alcalá Navarro para optar ao grao de doutor en Informática pola Universidade da Coruña.

A Coruña, abril de 2002

Departamento de Tecnoloxías da Información e a Comunicación

Nota de agradecemento

Agora que está de moda a palabra *cluster* –acio en galego-, se cadra é conveniente lembrarmos a idea apistolar de San Paulo: salvámonos ou condenámonos por acios.

De aí, logo, que o autor desta tese queira agradecer a moitos amigos o atrevemento que tiveron. Porque con el se van salvar, ou se van condenar:

As teses supoñen un risco, o de acertaren ou non; e, cando son fillas da experiencia en eidos de ciencia e tecnoloxía, non se poden deber exclusivamente a quen as redactou. Naceron da colaboración.

Cómpre logo neste caso salientar o apoio dos directores do traballo, dos colegas do Departamento da Facultade e dos compañeiros do Centro de Innovación e Servizos de Galicia.

Moitas grazas a eles polas aportacións de datos e polas súas fraternas correccións.

Que o tribunal nos teña en conta a todos: sexan os acertos compartidos e os erros exclusivos de quen isto asina.

Xavier Alcalá

FONTES CONSULTADAS PARA A REDACCIÓN DO TEXTO

As fontes consultadas correspóndense con distintos soportes, que se poden clasificar como libros, artigos e documentos en xeral —incluso páxinas web (actualizadas a 1-2-02).

Os campos de información clasifícanse como: Telemática, Servicios de Telecomunicación, IED, Interrede, Web, Seguranza e Organización de empresas.

Cada fonte listada márcase cunha abreviatura que indica o seu tipo e o seu campo, ao que se engade un número de orde.

Cada punto referenciado no texto faise corresponder cun conxunto desas abreviaturas numeradas.

Os conxuntos de abreviaturas aparecen ao final de cada capítulo.

Listado de fontes

TELEMÁTICA

LIBROS

LT.1

DATA AND COMPUTER COMMUNICATIONS

William Stallings

Macmillan, 1997

LT.2

COMPUTER NETWORKS

Andrew Tanenbaum

PRENTICE HALL, 1998

LT.3

REDES PARA PROCESO DISTRIBUIDO

Jesús García Tomás, Santiago Ferrando, Mario Piattini

RA-MA, 1997

LT.4

REDES DE ALTA VELOCIDAD

Jesús García Tomás, Santiago Ferrando, Mario Piattini

RA-MA, 1997

LT.5

INTRODUCCIÓN A LA TELEINFORMÁTICA

Eduardo Alcalde, Jesús García Tomás

McGRAW-HILL, 1995

LT.6

COMUNICACIONES Y REDES DE PROCESAMIENTO DE DATOS

Néstor González Saiz

McGRAW-HILL INTERAMERICANA, 1987

LT.7

REDE DIGITAL DE SERVIÇOS INTEGRADOS

Baptistella, Lobo

McGRAW-HILL, 1990

ARTIGOS

AT.1

EXTRANETS REV UP EDI

David Jevans

ECOMWORLD, 1999

AT.2

REDES PRIVADAS VIRTUALES

José Luis Sánchez, Antonio de Cárcer

COMUNICACIONES WORLD, 1999

AT.3

VPN VERSUS FRAME RELAY

Brian Robinson

GLOBAL COMMUNICATIONS, 1999

AT.4

SOLUCIONES PARA EL ACCESO A INTERNET: MODEMS DE CABLE

J.M. Huidobro

BIT, 1999

AT.5

SOLUCIÓN PARA LA TARIFA PLANA: ADSL

J.M. Huidobro

BIT, 1999

AT.6

TECNOLOGÍA WAP

Óscar Peña, Alberto Pan

e.comm, 1999

AT.7

WAP: PROTOCOLO DE APLICACIONES INALÁMBRICAS

J.M. Huidobro

BIT, 1999

SERVICIOS DE TELECOMUNICACIÓN

LIBROS

LST.1

EL LIBRO DEL TELÉFONO

J. Espargallas, F. Limonche, P. Robles
PROGENSA, 1995

LST.2

LAS COMUNICACIONES EN LA EMPRESA

Perfecto Mariño
RA-MA, 1995

LST.3

TECHNOLOGY FORECAST 1999

Varios

PRICE WATERHOUSE COOPERS, 1999

LST.4

LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIÓN EN ESPAÑA

Varios

AUTEL, ANDERSEN CONSULTING, 1998

LST.5

CABLES SUBMARINOS ENTRE ESPAÑA E HISPANOAMÉRICA

J.M. Romero

COLEGIO DE INGENIERÍA DE ESPAÑA, 1993

LST.6

TECHNOLOGY FORECAST 2000

Varios

PRICE WATERHOUSE COOPERS, 2000

LST.7

TECHNOLOGY FORECAST 2001-2003

Varios

PRICE WATERHOUSE COOPERS, 2001

LST.8

*LA OFERTA DE LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIÓN EN
ESPAÑA - GUÍA WEB*

AUTEL, ACCENTURE, 2001

ARTIGOS

AST.1

ACCESO INDIRECTO AL BUCLE DE ABONADO COMO MODELO DE IMPLANTACIÓN DEL ADSL EN ESPAÑA

Grupo GRETEL

BIT, 1999

AST.2

LICENCIAS PARA SISTEMAS DE ACCESO RADIO

Roberto Sánchez Sánchez

BIT, 1999

DOCUMENTOS

DST.1

MODELOS DE REGULACIÓN DE LAS TELECOMUNICACIONES

Antonio Carretero

INSTITUTO DE ESTUDIOS DEL TRANSPORTE Y LAS COMUNICACIONES, 1998

DST.2

IMPLANTACIÓN DE LAS TICS EN LAS EMPRESAS DE GALICIA

Varios

AETG, 1999

INTERCAMBIO ELECTRÓNICO DE DOCUMENTOS

LIBROS

LIED.1

EDI: ÉCHANGE DE DONNÉES INFORMATISÉS

Simon Bloch

Eyrolles, 1991

LIED.2

THE A TO Z OF EDI AND ITS ROLE IN E-COMMERCE

Nahid Jilovec

DUKE PRESS, 1996

LIED.3

EL COMERCIO ELECTRÓNICO

Modesto Escobar, Luis del Riego

EOI, RETEVISIÓN, 1999

LIED.4

E-BUSINESS TECHNOLOGY FORECAST

Varios

PRICE WATERHOUSE COOPERS, 1999

LIED.5

ELECTRONIC COMMERCE: A MANAGER'S GUIDE

Kalakota, Whinston

ADDISON-WESLEY, 1997

LIED.6

FROM EDI TO ELECTRONIC COMMERCE: A BUSINESS INITIATIVE

Phyllis Solok

McGRAW-HILL, 1994

LIED.7

E-WORK AND E-COMMERCE

GLOBAL SOLUTIONS AND PRACTICES FOR A GLOBAL NETWORKED ECONOMY

Sanford-Smith, Brian

Chiozzo, Enrica

IOS Press, 2001

LIED.8

THE XML HANDBOOK

Goldfarb, Charles F.; Prescod, Paul

PRENTICE HALL 2001

ARTIGOS

AIED.1

ELECTRONIC DATA INTERCHANGE

Varios

ODEX/PC USER GUIDE, 1997

AIED.2

EDI: A DEFINITION AND PERSPECTIVE

Hill, Ferguson

ECOMWORLD, 1999

AIED.3

EXTENDING THE ENTERPRISE: TAKING EDI INTO THE FUTURE

Ashu Suri

BUSINESS COMMUNICATION REVIEW, 1998

AIED.4

EL COMERCIO ELECTRÓNICO EN TELECOMUNICACIONES

Carlos M^a Ortiz

BIT, 1999

AIED.5

INTEGRACIÓN DE APLICACIONES EN XML

COMUNICACIONES WORLD, 1999

AIED.

INTERCAMBIO DE DATOS ESTRUCTURADOS Y MANEJABLES

Luciano Santiago, Luis Rodríguez

COMUNICACIONES WORLD, 1999

DOCUMENTOS

DIED.1

INTERCAMBIO ELECTRÓNICO DE DATOS

Alejandro Orero

INTELOFIS, 1995

DIED.2

ODETTE ESPAÑA/EDIFACT

Varios

ODETTE ESPAÑA, 1998

DIED.3

NORMA DE GARANTÍA DE CALIDAD DE CAD/CAM

Grupo de Trabajo ODG-11

ODETTE EUROPA, 1994

DIED.4

MIGRACIÓN A EDIFACT

Comité de la Migración (ANFAC)

ODETTE ESPAÑA, 1998

DIED.5

PROYECTO ANX: RESULTADOS DEL CUESTIONARIO EN ESPAÑA

Varios

ODETTE, 1998

DIED.6

COMMISSION RECCOMENDATION RELATING TO THE LEGAL ASPECTS OF EDI

OJEC, 1994

DIED.7

ELECTRONIC COMMERCE: A CATALYST FOR EUROPEAN COMPETITIVENESS

Varios

DGIII-DGXXIII, UE, 1999

DIED.8

INICIATIVA SOBRE EL ORIGINAL ELECTRÓNICO

Eduardo Barrera

ACTAS II CONGRESO DE COMERCIO ELECTRÓNICO,
FUNDESCO, 1999

DIED.9

THE BUSINESS CASE FOR ANX SERVICE

ANX Group

AIAG, 1998

DIED.10

*SITUACIÓN DEL PROYECTO AUTOMOTIVE NETWORK
EXCHANGE-EUROPEAN NETWORK EXCHANGE (ANX-ENX)*

Grupo de Trabajo de ANX en España

ODETTE, 1999

DIED.11

*EUROPEAN NETWORK EXCHANGE: PILOT SPECIFICATIONS
VER. 2.0*

ENX Group

ODETTE, 1999

DIED.12

COMUNICACIONES ENX

Grupo de Trabajo de ANX en España

ODETTE, 1999

DIED.13

*PRESENTACIÓN DEL ESCENARIO DEFINITIVO DE LA PRUEBA
ANX EN ESPAÑA*

Grupo de Trabajo de ANX en España

ODETTE, 1999

DIED.14

XEDI: AN APPROACH TO XML-EDI

XEDI.ORG, 1999

DIED.15

INTERNET MAIL PILOT: FINAL REPORT

UNIFORM COMMUNICATION STANDARD, 1998

DIED.16

EDI - WHERE WE'VE BEEN & WHERE WE'RE GOING

Allender, Anderson, Bonkonski, Donnelly, Wells

AMIS 838, 1999

DIED.17

XML AND EDI: PEACEFUL COEXISTENCE

XEDI.ORG, 1999

DIED.18

INTERNET EDI/BENEFITS OF INTERNET EDI

CISCO SMALL&MEDIUM BUSINESS CENTER, 1997

DIED.19

REQUIREMENTS FOR INTER-OPERABLE INTERNET EDI

EDIINT Working Group

Internet Draft (Exp. March 2000)

DIED.20

*NUEVOS CAMPOS PARA LA INNOVACIÓN: INTERNET Y EL
COMERCIO ELECTRÓNICO DE BIENES Y SERVICIOS*

B. Tamayo

COTEC 1999

DIED.21

INFORME FINAL DEL PROYECTO ENX

ENERO 2000 - MARZO 2001

Odette España, 2001

DIED.22

*RESULTADOS DEL ESTUDIO SOBRE EL IMPACTO DEL
COMERCIO ELECTRÓNICO EN EL SECTOR DEL AUTOMÓVIL
ESPAÑOL (2001)*

ANFAC/Odette España, 2001

WEBIED.1

UN/CEFACT

www.unece.org/cefact/

WEBIED.2

IED TRADICIONAL

www.edi-information.com/

WEBIED.3

NORMAS UN/EDIFACT

www.unece.org/trade/untdid/welcome.htm

WEBIED.4

RECURSOS DE LME (XML)

www.xml.com

WEBIED.5
PROGRAMACIÓN CON LME (XML)
www.xmlsoftware.com

WEBIED.6
EbXML
www.ebxml.org

WEBIED.7
OPEN ebXML
www.openebxml.org

WEBIED.8
GUIDELINES FOR USING XML FOR EDI
XML/EDI GROUP
www.xmledi-group.org/xmledigroup/guide.htm

WEBIED.9
WHITE PAPER ON GLOBAL XML REPOSITORIES FOR XML/EDI
XML/EDI GROUP
www.xmledi-group.org/repository/RepWPv1.PDF

INTERREDE

LIBROS

LIR.1
INTRODUÇÃO À INTERNET
Libório Silva, Pedro Remoaldo
EDITORIAL PRESENÇA, 1995

LIR.2
TCP/IP CLEARLY EXPLAINED
P. Loshin
AP PROFESSIONAL (ACADEMIC PRESS), 1997

LIR.3
IPv6, THE NEW INTERNET PROTOCOL
Christian Huitema
PRENTICE HALL, 1998

ARTIGOS

AIR.1
EXPLOITING THE INTERNET: EDI AS A MIME CONTENT TYPE
Jenkins, Pasetes
ECOMWORLD, 1999

DOCUMENTOS

DIR.1

THE INTERNET RETAILING REPORT

Mary Meeker, Sharon Pearson

MORGAN STANLEY, 1997

DIR.2

THE BEST-IN-CLASS BUSINESS NETWORK

FOCUS ON ENX

ANFAC/Odette España, 2001

WEBIR.1

ANX

www.anxo.com

WEBIR.2

ENX

www.enxo.com

WEBIR.3

RECOMENDACIONES PARA IED SEGURO NA INTERREDE

www.ietf.org/ids.by.wg/ediint.html

WEB

ARTIGOS

AW.1

GIVING CREDIT TO THE WEB

William Stallings

BUSINESS COMMS. REVIEW, 1998

DOCUMENTOS

DW.1

WEB ACCESS TO THE CORE BUSINESS INFRASTRUCTURE

Paul Butterworth

FORTÉ SOFTWARE, 1996

DW.2

*TROCA DE DOCUMENTOS COMERCIAIS DAS EMPRESAS DE
COMUNICAÇÃO POR VIA TELEMÁTICA EM BASE À INTERREDE
GLOBAL*

Alcalá, Xavier; Cacheda, Fidel; Santos, Antonino

Comunicação científica

INTERCOM 2000-2002
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DO AMAZONAS, 2000

WEBW.1
WWW CONSORTIUM
www.w3.org

WEBW.2
SERVICIOS EN MODO WEB
www.webservices.org

WEBW.3
UDDI
www.uddi.org

WEBW.4
SOAP
www.w3.org/TR/2000/NOTE-SOAP-20000508/

SEGURANZA

ARTIGOS

AS.1
*THE PREREQUISITE NETWORK SECURITY ISSUES OF DIGITAL
COMMERCE*
Lynndon Guard
ECOMWORLD, 1999

AS.2
IPsec: LA INTEROPERABILIDAD ES LA CLAVE
Allard, Nygren
GLOBAL COMMUNICATIONS, 1999

AS.3
*AUTORIDADES DE CERTIFICACIÓN: ELEMENTOS ESENCIALES
EN LAS COMUNICACIONES SEGURAS*
Alberto Peinado
BIT, 1999

AS.4
*USING PUBLIC-KEY INFRASTRUCTURES FOR SECURITY AND
RISK MANAGEMENT*
Wing, O'Higgins
IEEE COMMUNICATIONS MAGAZINE, 1999

AS.5

SEGURIDAD EN LA RED

Jiménez, Carlos; Font, Andrés; García, Francisco; Jiménez Sabio, José C.; Pérez Subías, Miguel
BIT, 2001

DOCUMENTOS

DS.1

REAL DECRETO-LEY SOBRE FIRMA ELECTRÓNICA
BOE, 1999

WEBS.1

ELECTRONIC PAYMENT FORUM
www.epf.net

WEBS.2

EPAYMENT SYSTEM OBSERVATORY
www.epso.jrc.es

ORGANIZACIÓN DE EMPRESAS

LIBROS

LOE.1

COMPUTER SYSTEMS IN WORK DESIGN
Enid Mumford, Mary Weir
ASSOCIATED PRESS, 1979

LOE.2

*ELECTRONIC COMMERCE STRATEGIES AND MODELS FOR
BUSINESS TO BUSINESS TRADING*
Timmers, Paul
JOHN WILEY & SONS, 1999

DOE.1

*ESTUDIO ACERCA DEL ESTADO DE LAS ACTUALES
INFRAESTRUCTURAS DE COMUNICACIONES EN EL SECTOR
ESPAÑOL DE AUTOMOCIÓN.*
Odette España 2001

DOE.2

*BUSINESS STRATEGIES FOR A GLOBAL INTERNET ECONOMY
2000*
Lehr, William; McKnight, Lee
COLUMBIA UNIVERSITY AND MIT INTERNET & TELECOMS
CONVERGENCE CONSORTIUM

DOE.3

ESTUDIO DE CAMPO ENTRE SOCIOS DE CEAGA SOBRE
ORGANIZACIÓN DE EMPRESAS E SISTEMAS INFORMÁTICOS

Depto. de organización de Empresas

E.T.S.E. INDUSTRIAIS - U. VIGO, 2000

DOE.4

MANUAL DE COMPRADORES PARA *ComprasAuto*

Depto. de organización de Empresas

E.T.S.E. INDUSTRIAIS - U. VIGO, 2001

DOE.5

ENTIDADES TELEMÁTICAS: OS NOVOS PARCEIROS
COMERCIAIS

Alcalá, Xavier

CONFERÊNCIA EUROPEIA SOBRE "O IMPACTO DA INOVAÇÃO
TECNOLÓGICA NA ORGANIZAÇÃO DAS EMPRESAS E DO
TRABALHO"

FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO,
2001

WEBOE.1

COMMERCE cXML

<http://cxml.org/>

WEBOE.2

RosettaNet

www.rosettanet.org

WEBOE.3

OAGI

www.openapplications.org

WEBOE.4

BizTalk

www.biztalk.org

UNIVERSIDADE DA CORUÑA
Servicio de Bibliotecas



1700690056